

**PROCEEDINGS OF  
V INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
MODERN ACHIEVEMENTS OF  
SCIENCE AND EDUCATION**

**September 27 – October 04, 2011  
Netanya, Israel**



---

**СБОРНИК ТРУДОВ  
V МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ  
В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»**

**27 сентября - 04 октября 2011 г.  
г. Нетаня, Израиль**

**National Council of Ukraine for Mechanism and Machine  
Science**

**(Member Organization of the International Federation for  
Promotion of Mechanism and Machine Science)**

**Council of Scientific and Engineer Union in Khmelnytsky  
Region**

**Khmelnytsky National University**

**Independent Academy for Development of Sciences of  
Israel**

***MODERN ACHIEVEMENTS OF  
SCIENCE AND EDUCATION***

**V INTERNATIONAL CONFERENCE**

***September 27 – October 04, 2011  
Netanya, Israel***

---

**«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ  
В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»**

**СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

***Посвящается памяти В.М. Сокола***

***27 сентября - 04 октября 2011 г.  
г. Нетания, Израиль***

## **УДК 61.2+68.1:62.755**

Современные достижения в науке и образовании: Сборник трудов Международной научной конференции, 27 сентября – 04 октября 2011 г. – Хмельницкий: ХНУ, 2011. – 324 с.

В сборник включены материалы V Международной научной конференции «Современные достижения в науке и образовании», проведенной в Израиле в сентябре-октябре 2011 г. в г. Нетания.

Рассмотрены проблемы образования, динамики прочности и надежности технических систем, материаловедения, экономики и права, медицины. В сборнике кратко представлены доклады участников конференции. Они без правок опубликованы в таком виде, в каком были представлены авторами.

Сборник рассчитан на ученых и инженеров, работников высших учебных заведений и аспирантов.

### ***Редакционная коллегия:***

Богорш А.Т., д.т.н. (Украина), Бубулис А. д.т.н. (Литва), Силин Р.И., д.т.н. (Украина), Ройзман В.П., д.т.н. (Украина). Прейгерман Л.М., д-р (Израиль)

*Ответственный за выпуск проф. Ройзман В.П.*

Утверждено к печати совместным заседанием Совета Хмельницкой областной организации Союза научных и инженерных объединений Украины и Украинского Национального комитета ИТoММ. Протокол №5 от 25 августа 2011 г.

## ПАМЯТИ ТОВАРИЩА



12 июля 2011 г. после тяжелой болезни ушел из жизни наш коллега, участник всех наших зарубежных форумов, физик, академик Израильской Независимой академии развития наук, доктор Владимир Морицевич Сокол.

Он родился в Украине, в г. Виннице 21 января 1938 года, окончил физико-математический факультет Винницкого педагогического университета и посвятил свою производственную, трудовую и научную деятельность проблемам механики в машино- и приборостроении.

В 2002 г. Владимир Морицевич блестяще защитил в Хмельницком национальном университете диссертацию на тему ...

Ведущей организацией по этой диссертации выступил Харьковский институт проблем машиностроения имени А.Н. Подгорного Национальной академии наук Украины, где высоко оценили работу и эрудицию В. Сокола.

Будучи по образованию физиком, он плодотворно работал в области механики машин, в частности занимался исследованием колебаний роторных систем, вопросами параметрической идентификации и уравнивания роторов, а также внес весомый вклад в создание теории и практики мотор-подшипников.

Когда началась перестройка и прекратило свое существование предприятие, на котором работал Владимир Морицевич, он вместе с женой эмигрировал в Израиль и по возможности продолжал вести теоретические исследования ряда технических проблем.

В Израиле он стал академиком и членом Ученого совета Израильской Независимой академии развития наук, членом Ученого совета Института прогрессивных исследований. Опубликовал около 160-ти научных работ и получил более 30-ти авторских свидетельств и патентов на изобретения.

Он занимался волонтерской работой, за что был награжден Почетной грамотой мэра г. Арада. Участвовал в фотовыставках и победил в в 2010 г. в открытом конкурсе фотографий. Владимир Сокол

включен в каталог израильского фотофестиваля «Израиль новым взглядом – 2010 г.».

В последние годы (2004-2010) доктор Владимир Сокол уделял большое внимание проблеме организации научных исследований и, в частности, организации виртуальных научных объединений и виртуальных научных конференций.

В. Сокол никогда не терял связей с Украиной, с Хмельницким национальным университетом. Он принимал активное участие в организации наших конференций в Израиле, и благодаря именно ему несколько выездных заседаний этих конференций были проведены в г. Араде, где нас всегда ожидал теплый прием и прекрасные условия для одновременной работы различных секций в отдельных аудиториях, товарищеский обед, экскурсия и отдых на Мертвом море.

Владимир Сокол – сильный человек, последние годы боролся с тяжелым недугом и, несмотря на страдания, ни на йоту не снижал свою деятельность в науке и творческих исканиях.

Нам всем будет очень не хватать такого эрудированного, такого отзывчивого и творческого человека, ученого, художника, организатора, и мы всегда будем помнить о нем.

Оргкомитет

## **ФИЗИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ МАТЕРИАЛОВ**

*Мильман Юлий Викторович*

*Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины,  
ул. Кржижановского, 3, 03142, Киев, Украина, +38(044)4243184,  
[milman@ipms.kiev.ua](mailto:milman@ipms.kiev.ua)*

В современной физике прочности и пластичности материалов принято определять пластичность сколонностью материала подвергаться остаточным деформациям под нагрузкой. Физики понимают, что фундаментальное свойство пластичность нельзя определять через чрезвычайно сложный процесс разрушения, зависящий от многих факторов. Однако, на практике пластичность обычно характеризуют удлинением до разрушения  $\delta$ .

Механические испытания на растяжение с определением  $\delta$  эффективны для сталей и пластичных металлов. Но новые материалы: керамика, квазикристаллы, интерметаллиды, наноматериалы, аморфные металлические сплавы, фуллериты и различные композиты – малопластичны или хрупки при испытании на растяжение при комнатной температуре, это же относится к ОЦК-металлам (Cr, Mo, W) – ниже температуры хладноломкости  $T_x$ . Для всех этих материалов  $\delta = 0$ , и испытания на растяжение не характеризуют их пластичность.

Учитывая изложенное, в работе [1] была предложена характеристика пластичности  $\delta^*$  в виде безразмерного параметра  $\delta^* = \varepsilon_p / \varepsilon_t$ , где  $\varepsilon_p$  и  $\varepsilon_t$  соответственно пластическая и общая деформации. Эта характеристика соответствует физическому определению пластичности. Было показано, что новую характеристику пластичности целесообразно определять при индентировании, что впервые позволило характеризовать пластичность материалов хрупких при стандартных механических испытаниях [2, 3].

Были получены уравнения для расчета характеристики пластичности при микро- и наноиндентировании. Так при микроиндентировании индентором Виккерса

$$\delta^* = 1 - 14,3 \left( 1 - \nu - 2\nu^2 \right) \frac{HV}{E}, \quad (1)$$

где  $\nu$  – коэффициент Пуассона,  $E$  – модуль Юнга и  $HV$  – микротвердость. Для твердости по Берковичу, в которой используется трехгранный индентор с углом  $\gamma = 65^\circ$  и твердость определяется, как отношение нагрузки к площади проекции отпечатка на поверхность образца (НМ):

$$\delta^* = 1 - 10,2 \cdot \left( -\nu - 2\nu^2 \right) \frac{HM}{E}. \quad (2)$$

При инструментальном наноиндентировании  $\delta^*$  определяется долей работы затрачиваемой на пластическую деформацию  $A_p$  в работе общей упругопластической деформации  $A_t$ :  $\delta^* = A_p/A_t$ . В этом случае величина  $\delta^*$  рассчитывается по соотношению площадей под кривыми нагружения и разгружения [4].

Новая характеристика пластичности это безразмерная величина, причем  $0 < \delta^* < 1$ . В докладе приведены экспериментально определенные значения  $\delta^*$  для разных материалов.

Для чистых металлов  $0,9 < \delta^* < 1,0$ . Величина  $\delta^*$  выше для металлов с ГЦК-решеткой (Ni, Al, Cu, Au), чем для металлов с ОЦК (Mo, Cr, Fe, Nb и др.) и ГПУ-решетками (Co, Re, Ti и др.). Для углеродистой стали характеристика пластичности  $\delta^*$  хорошо коррелирует со значениями пластичности  $\delta$ , определенными при растяжении для всех состояний, в которых используется сталь. При этом для углеродистой стали появляется возможность характеризовать ее пластичность в закаленном состоянии со структурой мартенсита, где  $\delta = 0$ . По мере уменьшения  $\delta^*$  исследованные материалы располагаются в ряду: металлы – интерметаллиды – аморфные металлические сплавы – керамика – квазикристаллы.

В докладе приводятся теоретические и экспериментальные зависимости  $\delta^*$  от внутренних факторов (размер зерна и плотность дислокаций) и внешних факторов (температура и скорость деформации).

Развитые авторами работ [1-4] представления показывают, что современные методы индентирования позволяют определять не только прочностную характеристику (твердость, микротвердость, нанотвердость), но и характеристику пластичности  $\delta^*$ , которая изменяется от 0 при чисто упругом внедрении индентора до 1 для полностью пластической деформации.

Температура вязкохрупкого перехода большинства материалов может быть определена как температура, при которой  $\delta^* \approx 0,9$ .

Любое упрочнение, обусловленное уменьшением размера

зерна, ростом плотности дислокаций, повышением высоты потенциальных барьеров Пайерлса и уменьшением их ширины, снижением температуры и др. факторами, приводит к снижению  $\delta^*$ .

В то же время рост модуля Юнга  $E$ , который определяет и прочностные характеристики, приводит к увеличению  $\delta^*$ .

Характеристика пластичности  $\delta^*$ , определяемая из измерений твердости, является эффективным методом оценки пластичности различных кристаллических и некристаллических материалов в широком температурном интервале.

При разработке новых высокопрочных материалов необходимо стремиться к оптимальному сочетанию твердости и пластичности  $\delta^*$ .

Развитые представления и методики определения характеристики пластичности  $\delta^*$  при измерении микротвердости и нанотвердости позволяют сопоставлять и анализировать пластичность различных материалов вне зависимости от того, являются ли они пластичными, малопластичными или хрупкими при испытании на растяжение. Применение параметра  $\delta^*$  оказалось эффективным для определения работоспособности ряда материалов, в частности, керамических покрытий.

Применение характеристики  $\delta^*$  позволяет объяснить феноменальные свойства твердых сплавов WC-Co, поскольку WC характеризуется достаточно высокой для инструментального материала твердостью в сочетании с очень высокой для тугоплавких соединений пластичностью  $\delta^*$ . Неоднократные попытки заменить WC на более твердые соединения ZrC и TiC не увенчались успехом, поскольку эти соединения обладают существенно более низкой пластичностью.

Представляется целесообразным рассчитывать характеристику пластичности  $\delta^*$  при стандартных измерениях твердости, микротвердости и нанотвердости, так как сочетание твердости  $H$  и пластичности  $\delta^*$  более полно характеризует механическое поведение материала, чем только  $H$ .

#### *Литература*

1. Yu.V. Milman, B.A. Galanov, S.I. Chugunova. Plasticity characteristic obtained through hardness measurement (overview N 107) // *Acta Met. and Mater.* 1993, v.41, N 9, p. 2523-2532.
2. Yu.V. Milman. Plasticity characteristic obtained by indentation // *J. of Physics D: Applied Physics.* 2008, v.41, p. 074013 (9 p.).

3. Ю.В. Мильман, С.И. Чугунова, И.В. Гончарова. Пластичность, определяемая методом индентирования, и теоретическая пластичность материалов // *Известия РАН. Серия физическая*, 2009, т.73, №9, с. 1282-1289.
4. Yu. Milman, S. Dub, A. Golubenko. Plasticity characteristic obtained through instrumental indentation // *Mater. Res. Soc. Symp. Proc.*, 2008, v.1049, p.123-128.

## **АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИНДЕНТИРОВАНИИ**

*С.И. Чугунова, А.А. Голубенко, И.В. Гриднева, Ю.В. Мильман  
Институт проблем материаловедения Национальной Академии Наук  
Украины, 03142 Киев, ул. Кржижановского 3, (044)424-30-61,  
E-mail: [aleksey@ipms.kiev.ua](mailto:aleksey@ipms.kiev.ua)*

Изучение и определение механических свойств хрупких и малопластичных материалов весьма ограничено в связи с хрупким разрушением их при напряжениях, близких к пределу текучести и даже значительно меньших.

В последнее время широкое применение получили всевозможные методы измерения твердости с последующим пересчетом полученных результатов на механические свойства материалов, такие как модуль Юнга, параметр пластичности, предел текучести и т.д.

Авторами данного исследования была разработана методика построения кривых деформации методом индентирования [1, 2], в результате чего появилась возможность получать кривые деформации и определять характеристики прочности и пластичности хрупких материалов.

Главной идеей метода является применение серии пирамидальных инденторов с разными углами заточки при вершине (изменение угла заточки позволяет изменять степень деформации под индентором от 2% до 30% общей деформации  $\epsilon_i$ ).

Использование каждого индентора позволяет получить одну точку на кривой деформации в координатах напряжение – деформация. Каждый индентор даёт возможность получить среднее значение твёрдости по Мейеру *НМ*, которому соответствует

определённая деформация  $\varepsilon_t$ . Напряжение течения  $\sigma$  рассчитывается по величине  $HM$  из соотношения Тейбора  $HM \approx 3\sigma$ .

Общая деформация  $\varepsilon_t$  состоит из пластической  $\varepsilon_p$  и упругой деформации  $\varepsilon_e$ :

$$\varepsilon_t = \varepsilon_p + \varepsilon_e \quad (1)$$

Используется соотношение [1, 2]:

$$\varepsilon_p = -\ln \sin \gamma_2 \quad (2)$$

где  $\gamma_2$  – угол между гранью пирамидального отпечатка твёрдости и осью нагружения.

Всегда  $\gamma_2 > \gamma_1$  ( $\gamma_1$  – угол заточки индентора).

$$\operatorname{ctg} \gamma_2 = \operatorname{ctg} \gamma_1 - 1.77 \frac{HM}{E_{ef}} \quad (3)$$

где  $E_{ef}$  – эффективный модуль Юнга контактной пары индентор – образец,  $HM$  – твердость по Мейеру.

$$\varepsilon_e = (1 - \nu - 2\nu^2) \frac{HM}{E} \quad (4)$$

где  $\nu$  – коэффициент Пуассона.

Для ряда материалов на кривых  $HM - \varepsilon_t$  оказалось возможным определить верхний и нижний предел текучести и предел пропорциональности. Также становится возможным определять деформационное упрочнение на каждом отрезке кривой.

Были построены кривые деформации для хрупких (при стандартных механических испытаниях) материалов Si, Ge, SiC, TiB<sub>2</sub> и твёрдого сплава WC-6%Co.

При анализе кривых деформации для изученных материалов использовано уравнение Людвика:

$$\sigma = \sigma_s + N\varepsilon_p^n, \quad (5)$$

где  $\sigma_s$  – предел пропорциональности,  $N$  – коэффициент деформационного упрочнения,  $n$  – показатель деформационного упрочнения.

Если механизм деформации дислокационный, то [3]:

$$N = \alpha G b^{1/2} \ell^{-1/2}, \quad (6)$$

где  $\alpha \approx 1$ ;  $G$  – модуль сдвига;  $b$  – вектор Бюргерса;  $\ell$  – средняя длина плоскости скольжения и  $n \approx 0,5$ .

Таблица 1

Значения коэффициентов деформационного упрочнения  $N$  и показателя деформационного упрочнения  $n$  для монокристаллического Si, керамики TiB<sub>2</sub> и сплава WC-6%Co, в зависимости от температуры:

t, °C	Si		TiB <sub>2</sub>		WC-6%Co	
	$n$	$N$ , ГПа	$n$	$N$ , ГПа	$n$	$N$ , ГПа
20	—	—	—	—	0,45	2,67
200	—	—	—	—	0,40	2,26
400	—	—	0,42	6,94	0,42	2,00
600	0,42	2,72	0,50	6,67	0,36	1,98
700	0,55	2,37	—	—	—	—
800	0,45	1,08	0,51	5,26	0,41	1,77
900	0,56	0,92	0,52	5,13	—	—

Поскольку  $n \approx 0,5$ , то основным механизмом деформации в Si при  $T \geq 600$  °C и в TiB<sub>2</sub> при  $T \geq 400$  °C является дислокационный механизм. Твёрдый сплав WC-Co является композиционным материалом, поэтому его механические свойства и механизм деформации имеют свои особенности. Для твёрдых сплавов WC – Co при расчёте  $N$  учли, что деформации подвергается только кобальтовая прослойка (10% объёма) и длина плоскости скольжения равна толщине кобальтовой прослойки  $\lambda \approx 0,3$  мкм. В этом случае экспериментально определённое значение  $N$  (см. таблицу 1) практически совпало с расчётом по (6).

### Выводы

На основе разработанной авторами методики впервые построены кривые деформации хрупких материалов: Si, Ge, SiC, TiB<sub>2</sub> и твёрдого сплава WC-Co в широком интервале температур.

Для монокристаллических Si и Ge определены критические температуры  $T_{кр} \approx 400$  °C для Si и 300 °C для Ge, ниже которых твёрдость обусловлена фазовым переходом, а выше – напряжением течения.

Впервые определены параметры деформационного упрочения для Si, TiB<sub>2</sub> и твёрдого сплава WC-Co в интервале температур 20 – 900 °C. Установлено, что показатель деформационного упрочнения  $n \approx 0,5$  для всех этих материалов, что свидетельствует о дислокационном механизме деформации. В то же время коэффициент деформационного упрочнения  $N$  увеличивается в ряду Si, WC-Co и TiB<sub>2</sub>. При этом  $N$  уменьшается с ростом температуры для всех исследованных материалов. Был рассчитан эффективный коэффициент деформационного упрочнения  $N_{эф}$  с учётом того, что сплав WC-6%Co

является композиционным материалом, в котором основной фазой является WC, а содержание Co составляет 10 % объёмных.

Разработанная методика позволяет получить кривые деформации хрупких, при стандартных механических испытаниях, материалов и анализировать механизм их деформации.

### Литература

1. Yu.V. Milman *New Methods of Micromechanical Testing of Materials by local Loading with a Rigid Indenter. Advanced Materials Science: 21<sup>st</sup> Century, ed. Cambridge International Science Publishing, 1998, p.638 – 659.*
2. B.A. Galanov, Yu.V. Milman, S.I. Chugunova, and I.V. Goncharova *Investigation of mechanical properties of high-hardness materials by indentation. Superhard Materials, No.3, 1999, p.23 – 35.*
3. В.И.Трефилов, Ю.В.Мильман, С.А.Фирстов. **Физические основы прочности тугоплавких металлов. Киев: Наукова думка, 1975, 315 с.**

## FRACTURE TOUGHNESS AND WEAR FATIGUE DAMAGE OF CERAMIC COATINGS

*Byakova A.V., Vlasov A.A.*

*Frantsevich Institute for Problems of Materials Science, Ukrainian Academy of Sciences, 3 Krzhyzhaniv's'ky St., 03142, Kiev, Ukraine; Tel.: +38(044)4238253, E-mail: [byakova@mail.ru](mailto:byakova@mail.ru)*

Application of mechanical characteristics such as fracture toughness  $K_{Ic}$ , microhardness HV, and plasticity characteristic  $\delta_H$  for prediction of wear damage of ceramic coatings has been studied under fretting-fatigue conditions. Numerous kinds of brittle high-strength ceramic coatings made of different types of carbides ( $TiC_{1-x}$ ,  $ZrC_{1-x}$ ,  $VC_{1-x}$ ,  $Cr_7C_3$ ), titanium nitride ( $TiN_x$ ), and iron borides ( $FeB$ ,  $Fe_2B$ ) have been used in experimentation. Among them coatings ( $TiC_{1-x}$ ,  $ZrC_{1-x}$ ,  $VC_{1-x}$ ) have nanometre-size grains although another kinds of coatings ( $Cr_7C_3$ ,  $FeB$ ,  $Fe_2B$ ) have been composed of micrometre-size grains. Coatings of  $TiN_x$  nitrides and those of a number carbides ( $TiC_{1-x}$ ,  $ZrC_{1-x}$ ,  $VC_{1-x}$ ,  $Cr_7C_3$ ) have been respectively performed by PVD and CVD techniques whereas coatings of iron borides ( $FeB$ ,  $Fe_2B$ ) and  $Cr_7C_3$ -carbide have been processed with diffusion saturation process. Nitride and carbide coatings have the thickness roughly about 20  $\mu m$  while thickness of boride layers has varied from 25 to 100  $\mu m$ .

X-ray diffraction (XRD) analysis using Cu  $K_{\alpha}$  radiation and auger-electron spectrum spectroscopy (AES) together with optical and scanning electron microscopy (SEM) have been applied to study surface and cross-sectional microstructure of coating before and after testing on fretting fatigue. Microhardness measurements have been performed using conventional microhardness machine equipped by standardised Vickers pyramid and determined under indentation loads higher than critical value  $F \geq F_c$  [1] to overcome the problem ascribed to scale effect. Plasticity characteristic  $\delta_H$  as dimensionless parameter, which can usually vary in the range from 0 (for “pure” elastic contact) to 1 (for “pure” plastic contact) has been derived by calculation procedure [2,3] through microhardness measurement results and Young’s modulus,  $E$ , adopted over hand book.

Indentation fracture (IF) scheme originally recommended by Evans and Charles [4] to determine the fracture toughness  $K_{Ic}$  from the extent of brittle cracks at the corners of Vickers impression has been applied to evaluate coatings resistance to fracture. Flat coated samples have been used for indentation tests by considering the presence of residual stresses acting the coatings. The  $K_{Ic}$  values of coatings have been determined from the extent of pairs cracks formed in the each of two mutually perpendicular directions prescribed by the indentation diagonals arranged orthogonally in refer to residual stresses acting along the flat surface of coating [5]. The  $K_{Ic}$  value has been calculated with the equations related either to the median (“half-penny”) or Palmqvist shapes using the relationships derived by Niihara et al. [6]. Fretting-fatigue of coatings has been study by using conventional test method procedure [7]. Coupled steel element with HRC 36 has been used in fretting-fatigue tests done under parameters listed in Table 1.

Table 1 – Parameters accepted in fretting-fatigue tests

Displacement amplitude, $A$ , $\mu\text{m}$	Frequency, $f$ , Hz	Load, $F$ , MPa	Base, $N$ cycle
150	30	5...30	$10^5$

Damage evidences indicative of pitting and flaking together with smoothed friction lines and fatigue furrows are revealed in worn surfaces of coatings by observation of SEM images. These evidences indicate that coating damage is controlled by two different processes. One of them relates to fatigue failure that results in pitting and flaking ascribed commonly to microcracking process including crack initiation and crack propagation. The second process is attributed to plastic deformation occurred in response to abrasive debris originated as the side products in form of oxidized particles being flaked from coating surface due to wear-fatigue damage. The result show that wear damage like pitting and flaking

arose at the relation  $HV_m/HV_a \gg 1.0$  whereas their combination with fatigue furrows occur at the relation  $0.6 < HV_m/HV_a < 1.0$  (where  $HV_m$  and  $HV_a$  are hardness of tested material and abrasive debris, respectively), as evidenced from Table 2.

Table 2- Mechanical characteristics of coatings and abrasive debris

Coating	Damage	HV, GPa	$\delta_H$	$K_{Ic}$ , MPa $\times$ m <sup>3/2</sup>	Debris	$HV_m/HV_a$
TiN <sub>1-x</sub>	pitting	23.6	0.52	1.5	TiN <sub>x</sub> O <sub>y</sub>	$\gg 1$
TiN <sub>1-x</sub>	pitting + furrows	16.5	0.67	2.5	TiN <sub>x</sub> O <sub>y</sub>	0.6
TiC <sub>1-x</sub>	pitting + furrows	24.0	0.49	1.8	TiC <sub>x</sub> O <sub>y</sub> N <sub>z</sub>	0.8
ZrC	furrows	24.0	0.39	2.1	ZrC <sub>x</sub> O <sub>y</sub> N <sub>z</sub>	0.9
VC	a few pits	25.0	0.60	2.8	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , V, C	$\gg 1$
Cr <sub>7</sub> C <sub>3</sub>	pitting + furrows	15.2	0.55	2.2	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ; CrN;	0.5
Cr <sub>7</sub> C <sub>3</sub>	a few pits	15.0	0.59	2.7	Cr <sub>2</sub> N	1.0
FeB	pitting	16.9	0.57	2.4	FeB; Fe <sub>2</sub> B;	1.0
Fe <sub>2</sub> B	pitting	14.5	0.55	3.0	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>x</sub> O <sub>y</sub>	$\gg 1$

By considering the data above it was believed that the progress of wear-fatigue damage for ceramic coatings is mainly controlled by combination of two mechanical characteristics such as fracture toughness criterion  $K_{Ic}$  and microhardness HV since these parameters quantify the resistance of coating material to crack propagation and plastic deformation, respectively. Mechanical characteristics of ceramic coatings used are listed in Table 2.

The results show that correlation between coating wear rate  $I_h$  with their fracture toughness  $K_{Ic}$  and microhardness HV could be given in general form,  $I_h \sim 1/(K_{Ic}^m \times HV^n)$ , if values of indexes m and n will assume to be varied,  $0.75 \leq m \leq 0.85$  while  $0.75 \geq n \geq 0.65$ , referring to requirements  $m \geq n$  and  $m + n = 1.5$ . It is worth noting that the value of power index m for  $K_{Ic}$  has been found to be larger than that of n for HV, suggesting the controlling effect of brittle failure on wear damage of ceramic coatings under fretting-fatigue conditions.

The importing point concerns the role of plasticity characteristic  $\delta_H$  in term of its effect on wear-fatigue damage of ceramic coatings. The importance of plasticity characteristic  $\delta_H$  for processing control and design purposes has been justified by examples referred to engineering practice of coatings application. In particular, it has been shown that ceramic coatings show quite enough resistance to wear-fatigue damage when plasticity

characteristic  $\delta_H$  will assume to reach the values higher than 0.60, referring to fracture toughness not less than  $K_{Ic} = 2.5 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{\frac{1}{2}}$ . As evidenced from Table 2, coatings of  $\text{Cr}_7\text{C}_3$  and/or VC could be appropriate candidates for application under fretting-fatigue conditions.

#### References

1. A.V. Byakova, Yu.V. Milman, A.A. Vlasov, Science of Sintering, 36(1), (2004), P.27-41.
2. Yu.V. Milman, B.A. Galanov, S.I. Chugunova, Acta. Metall. Mater. 41(9), (1993), P. 2523-2532.
3. B. A.Galanov, Yu.V. Milman, S.I. Chugunova, I.V. Goncharova, J. Superhard Materials, 21(3), (1999), P.23- 35.
4. A. G. Evans and E. A. Charles, J. Amer. Ceram. Soc., 59(7/8), (1976), P.371-372.
5. A.V Byakova, V. G. Gorbach, Strength of Materials, 26(1), (1994), P.40-48.
6. K. Niihara, R.Morena, and D. P. Hasselman, J.Mater.Sci.Lett., 1(1), (1982), P.13-16.
7. N. S. Golego, A. Ya. Alyab'ev, V. V. Shevelya. Fretting-Fetigue of Metals, Kiev: Technika, 1974, 272 P.

## **ПОСТРОЕНИЕ КРИВЫХ ДЕФОРМАЦИИ МЕТОДОМ ИНДЕНТИРОВАНИЯ И АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ МАЛОПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Чугунова Светлана Ивановна*

*Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины,  
ул. Кржижановского, 3, 03142, Киев, Украина, +38(044)4243184,  
irina@ipms.kiev.ua*

Возможности определения традиционными методами механических свойств хрупких материалов весьма ограничены в связи с хрупким разрушением при напряжениях близких к пределу текучести и даже значительно меньших. Вместе с тем, при локальном внедрении жестким индентором даже хрупкие малопластичные материалы могут быть продеформированы до значительных степеней деформации без макроскопического разрушения.

После того как в [1], была разработана методика построения кривых деформации методом индентирования, появилась возможность получать кривые деформации и определять характеристики прочности и пластичности хрупких материалов.

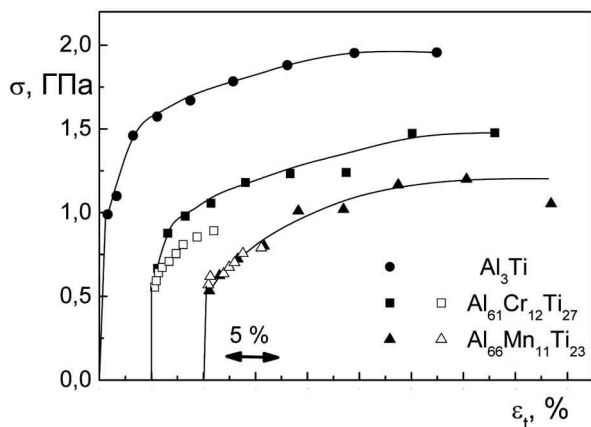


Рис.1. Кривые деформации интерметаллидов.

Сплошные символы соответствуют значениям, полученным методом индентирования, незаполненные – испытаниям на сжатие [2]

Главной идеей метода является использование набора пирамидальных инденторов с разными углами при вершине ( $\gamma_1$  – угол между осью пирамиды и ее гранью), который состоит из девяти трехгранных инденторов с углами  $\gamma_1 = 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85^\circ$ . Изменение угла  $\gamma_1$  позволяет менять степень деформации под индентором от 2 % до 30 % общей деформации  $\epsilon_t$ . При измерении твердости каждый индентор дает возможность получить среднее значение твердости по Мейеру НМ, которому соответствует определенная деформация  $\epsilon_t$ .

В итоге, кривая деформации получается путем пересчета НМ на напряжение  $\sigma$  из соотношения Тейбора [3]  $\text{НМ} = C\sigma$ , где  $C$  – коэффициент пересчета и  $C \approx 3$ .

На рис.1 представлены кривые деформации, полученные для интерметаллидов с фазами  $L1_2$  методом индентирования и при испытании на сжатие. Как видно, полученные результаты двумя методами хорошо совпадают. Однако испытания на сжатие позволяют нам изучить небольшой участок кривой напряжение  $\sigma$  – деформация  $\epsilon$  ( $\epsilon_p < 5\%$ ). В то же время кривые  $\sigma$ – $\epsilon_t$  могут быть получены индентированием для всех трех интерметаллидов, включая  $\text{Al}_3\text{Ti}$ ,

который является хрупким при сжатии. Кривые деформации, полученные обоими методами, представляют собой параболическую зависимость, что позволило определить коэффициенты деформационного упрочнения интерметаллидов.

Методика исследования индентированием механического поведения металлических аморфных сплавов (АМС), которые имеют ограниченную пластичность, позволила получить кривые  $\sigma$ - $\varepsilon$  для АМС  $Zr_{55}Cu_{30}Al_{10}Ni_5$  при температурах  $-196$ ,  $20$  и  $250$  °С, которые представлены на рис. 2. Анализ полученных кривых позволяет сделать вывод о том, что деформация аморфного сплава при всех температурах проходит в две стадии. На первой стадии наблюдается деформационное упрочнение сплава, после чего напряжение течения перестает зависеть от деформации материала. Двум вышеупомянутым стадиям деформации отвечают два механизма пластического течения материала. Деформационное упрочнение имеет место в случае гомогенного пластического течения. При переходе к гетерогенной (локализованной) деформации, которая идентифицируется по наличию концентрических линий скольжения (рис. 3) вокруг отпечатка твердости, деформационное упрочнение исчезает. Деформации, при которых появляются концентрические линии локализованной деформации вокруг отпечатка твердости, указаны стрелками на рис. 2. Видно, что при высоких температурах (рис. 2в) локализация деформации начинается позже, чем при низких температурах (рис. 2а). Таким образом, повышение температуры уменьшает склонность материала к локализованной пластической деформации.

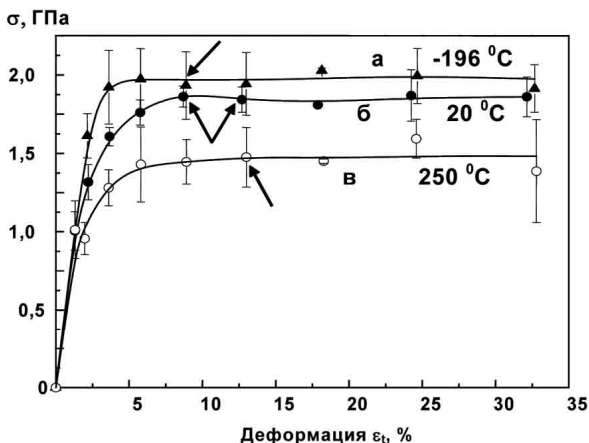
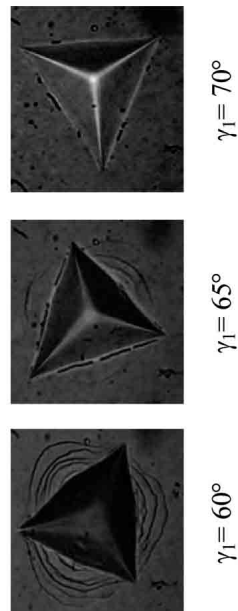


Рис. 2. Кривые деформации аморфного сплава  $Zr_{55}Cu_{30}Al_{10}Ni_5$ , построенные методом индентирования при разных температурах

Рис. 3. Отпечатки твердости, полученные инденторами с разными углами заточки  $\gamma_1$ . Температура индентирования  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$



Впервые методом индентирования исследовано механическое поведение икосаэдрического квазикристалла системы Al-Cu-Fe в интервале температур от  $20$  до  $720\text{ }^{\circ}\text{C}$  [4]. На кривых  $\sigma$ – $\varepsilon_t$  в интервале  $20 - 400\text{ }^{\circ}\text{C}$  при деформации не превышающей  $\varepsilon_t = 10\%$  наблюдается стадия деформационного упрочнения, затем наступает стадия деформационного разупрочнения. При  $550\text{ }^{\circ}\text{C}$  – стадия деформационного упрочнения продолжается до  $\varepsilon_t = 5\%$ , разупрочнение не происходит и  $\sigma$  остается постоянным до  $\varepsilon_t = 30\%$ . При  $720\text{ }^{\circ}\text{C}$  зависимость  $\sigma(\varepsilon_t)$  приобретает вид типичный для металлов. Таким образом, эффект деформационного упрочнения квазикристалла увеличивается при понижении температуры деформации до комнатной.

1. Yu.V. Milman, B.A. Galanov, S.I. Chugunova. *Acta Met. and Mater.*, 1993, v.41, N 9, p. 2523-2532.
2. Yu.V. Milman, D.B. Miracle, S.I. Chugunova et al. *Intermetallics*, 2001, v.9, p.839-845.
3. D. Tabor. *The hardness of metals*. Oxford: Clarendon Press, 1951, 130 p.
4. Ю.В. Мильман, С.И. Чугунова, А.А. Голубенко и др. *Электронная микроскопия и прочность материалов* (Киев), 2009, вып.16, с.60-67.

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ПЛОСКОДЕФОРМИРУЕМЫХ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКИХ СТРУКТУРИРОВАННЫХ СРЕД

Гарт Э. Л., Гудрамович В. С.

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара  
пр. Гагарина, 72, г. Днепропетровск-10, 49010, Украина  
тел. +38(056)7450085, E-mail: [hudramovich@i.ua](mailto:hudramovich@i.ua); [hart@ua.fm](mailto:hart@ua.fm)

Структурированные среды, имеющие микродефекты в виде пор, трещин, включений, характерны для механики горных пород, полимеров и других материалов и конструкций из них и др. В процессе нагружения меняется конфигурация, площадь пористости, количество микродефектов [1-3]. Для исследования их поведения в процессе нагружения распространенной является модель плоскодеформируемого тела. Численное моделирование часто связывается с применением метода конечных элементов (МКЭ). При этом возможно рассмотреть процессы трансформации микродефектов, вплоть до разрушения. Важным является использование нелинейных моделей, в частности пластичности (образование зон остаточных деформаций). При распространении МКЭ на бесконечные области следует учитывать соображения, изложенные в [4].

При решении задач пластического деформирования используют методы упругих решений: дополнительных нагрузок А. А. Ильюшина (1948 г.), переменных параметров упругости И. А. Биргера (1951 г.) (МППУ) [5]. Строятся схемы последовательных приближений, в каждом из которых решается задача теории упругости, результаты ее используются для последующего приближения. Решение продолжается до совпадения с заданной точностью двух приближений.

Решение каждой из задач теории упругости для плоскодеформируемых сред сводятся к минимизации функционала

$$I = \int_{\Omega} \left\{ 2\mu \left[ \left( \frac{\partial u}{\partial x} \right)^2 + \left( \frac{\partial v}{\partial y} \right)^2 \right] + \lambda \left( \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right)^2 + \mu \left( \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)^2 \right\} dx dy - \int_S (p_x u + p_y v) dS,$$

где  $u$ ,  $v$  – перемещения;  $p_x$ ,  $p_y$  – проекции внешней силы на оси  $Ox$ ,  $Oy$ ;  $\mu$ ,  $\lambda$  – параметры Ляме. Функционал имеет одинаковую

структуру для моделей плоской деформации (ПД) и плоского напряженного состояния (ПНС).

$$\begin{aligned} &\text{Для} && \text{ПД:} && \mu = G, \lambda = 2G\nu/(1-2\nu), \\ \varepsilon_i &= \frac{2}{3} \left( \varepsilon_x^2 - \varepsilon_x \varepsilon_y + \varepsilon_y^2 + \frac{3}{4} \varepsilon_{xy}^2 \right)^{1/2}, \quad \varepsilon_{x,y} = (\sigma_{x,y} - \nu' \sigma_{y,x}) / E', \quad \varepsilon_{xy} = \tau / 2G', \\ E' &= E / (1 - \nu'^2), \quad \nu' = \nu / (1 - \nu). \end{aligned}$$

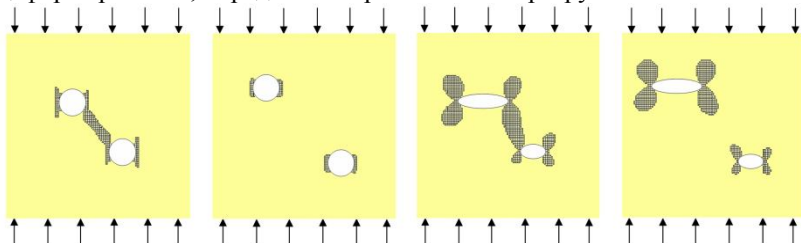
$$\begin{aligned} &\text{Для ПНС: } \mu = G, \quad \lambda = 2G\nu/(1-\nu), \quad \varepsilon_{xy} = \tau/2G, \quad G = E/2(1+\nu), \\ \varepsilon_{x,y} &= (\sigma_{x,y} - \nu\sigma_{y,x}) / E, \quad \varepsilon_i = \frac{2}{\sqrt{3}} \left[ \frac{1-\nu+\nu^2}{3(1-\nu)^2} (\varepsilon_x + \varepsilon_y)^2 - \varepsilon_x \varepsilon_y + \frac{1}{4} \varepsilon_{xy}^2 \right]^{1/2}. \end{aligned}$$

Здесь  $E$ ,  $G$  – модули упругости и сдвига,  $\nu$  – коэффициент Пуассона,  $\varepsilon_{ij}$ ,  $\sigma_{ij}$  – компоненты тензоров деформаций и напряжений,  $\varepsilon_i$  – интенсивность деформаций. При этом  $\varepsilon_i$  (ПД) <  $\varepsilon_i$  (ПНС).

При использовании МКЭ продуктивным является применение проекционно-итерационных (ПИ) схем его реализации. Основная идея этих схем следующая [6-9]. Экстремальная задача с помощью МКЭ аппроксимируется последовательностью дискретных экстремальных задач для функций многих переменных. Каждая из таких задач решается, начиная с номера  $n=N$ , с помощью метода последовательной верхней релаксации. Для задач, когда имеет место концентрация напряжений, целесообразно использование адаптивных сеток. ПИ схемы МКЭ позволяют существенно (в десятки раз) уменьшить машинное время расчета на ПК по сравнению с традиционным МКЭ [7-9]. Использование ПИ схем МКЭ для методов упругих решений, когда имеет место экономия времени для каждого приближения, дает возможность существенно увеличить число приближений, повысив точность расчета.

Приведем некоторые результаты численного моделирования. Рассмотрена плоская деформация среды с механическими характеристиками сплава Д16 с двумя круговыми и эллиптическими отверстиями (в процессе нагружения одна форма может трансформироваться в другую). Применен МППУ. На рисунке показана трансформация зон остаточных деформаций. Зоны возникают локально возле отверстий и при сближении их сливаются. Разработанные алгоритмы расчета позволяют рассчитать структурированные среды с ансамблями локальных концентраторов (микродефектов) различной формы. Построение зон остаточных

деформаций дает возможность исследовать динамику процесса деформирования, определить вероятные зоны разрушения.



### Литература

1. Гольдштейн Р. В., Осипенко Н. М. Структуры в процессах разрушения твердого тела // Изв. РАН. МТТ. – 1999. – № 5. – С. 49 – 71.
2. Hudramovich V. S. Features of nonlinear deformation and critical states of shell systems with geometrical imperfections // Intern. Appl. Mech. – 2006. – Vol. 42, № 12. – P. 1323–1355.
3. Кукуджанов В. И. Связанные модели упругопластичности и их интегрирование // Изв. РАН. МТТ. – 2008. – № 6. – С. 103 – 135.
4. Линьков А. М., Новожилов В. В. Экстремальные принципы для бесконечных областей // Успехи механики деформируемых сред. – М.: Наука, 1975. – С. 350 – 354.
5. Ильюшин А. А. Труды. Т. 2. Пластичность. 1946–1966. – М.: Физматлит, 2004. – 479 с.
6. Красносельский М. А. и др. Приближенное решение операторных уравнений. – М.: Наука, 1969. – 455 с.
7. Гарт Э. Л. Проекционно–итерационные модификации метода конечных элементов в краевых задачах теории упругости // Доп. НАН України. – 2008. – № 6. – С 56 – 61.
8. Hart E. L. Projection–iterative version of the pointwise relaxation method // Journ. of Math. Sci. – 2010. – Vol. 167, № 1. – P. 76 – 88.
9. Hudramovich V. S., Hart E. L., Rjabokon' S. A. Elastoplastic deformation of nonhomogeneous plates // Journ. of Eng. Math. – 2011. – DOI: 10.1007/s 10665–010–9409–5. – Режим доступа : <http://www.springerlink.com/content/100287>.
10. Гудрамович В. С., Гарт Э. Л. Проекционно-итерационные схемы реализации метода конечных элементов в задачах упругопластического деформирования пластин с отверстиями // Упругость и неупругость / Матер. межд. симп., посв. 100-летию со дня рожд. А. А. Ильюшина. – М.: Изд. МГУ, 2011. – С. 144 – 147.

## ПРИЛОЖЕНИЕ ТЕОРИИ ПЛАСТИЧНОСТИ К СОВРЕМЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

*Огородников Виталий Антонович, Перлов Виктор Евгеньевич  
Винницкий национальный технический университет,  
Хмельницкое шоссе, 95, г. Винница, 21021  
Тел. +38067-5897115, E-mail: [vaogorodnikov@ukr.net](mailto:vaogorodnikov@ukr.net)*

Разработке малоотходных процессов обработки металлов давлением (ОМД) предшествовали многочисленные работы специалистов, направленные, главным образом на оценку энергосиловых параметров (работы Е. П. Унксова, А. Д. Томленова, Г. А. Смирнова-Аляева, И. Я. Тарновского, Е. А. Попова, И. П. Рене и др.). Начиная с 70-х годов прошлого столетия, этой информации оказывается недостаточно для оптимизации процессов ОМД. Особую роль приобрели методы оценки деформируемости металлов при ОМД, получившего развитие в работах С.И. Губкина, Л.Д. Соколова, А. Смирнова-Аляева, В.Л. Колмогорова, Г.Д. Деся и др., а также в работах научной школы Винницкого национального технического университета. Эти работы способствовали совершенствованию и появлению новых технологических процессов ОМД, внедрение которых тормозилось технологическими отказами в виде разрушения заготовок при реализации операций. Появление материалов со сложной реологией вызвало создание все более сложных моделей разрушения, основанных на тензорном представлении повреждаемости (работы Г. Д. Деся, В. М. Михалевича и др. авторов).

Применение феноменологической теории деформируемости связано с созданием и накоплением экспериментальных данных о пластичности и устойчивости металлов при различных условиях деформирования. Поэтому создание новых моделей, формирующих карту материала в процессах ОМД и накопление экспериментальных данных о ее параметрах, является актуальной задачей современной ОМД. Карта материала включает различные функции, отражающие поведение материала в условиях растяжения, сдвига, сжатия, а также при сложных видах нагружения.

При формировании карты материала приходится решать задачи оценки предельного состояния для процессов, в которых материал разрушается при различных механизмах разрушения – разрушение

путем отрыва, разрушение путем среза, а также смешанный тип разрушения.

Наряду с формированием карты материала, феноменологические критерии деформируемости включают в подинтегральные выражения информацию о напряженно-деформированном состоянии в процессах ОМД, при этом возрастают требования к точности получения этой информации, что способствовало для процессов, сопровождающихся сложным немонотонным нагружением, созданию и развитию моделей анизотропного упрочнения, применению методов конечных элементов (МКЭ), экспериментально-расчетных численных методов (метода сеток, твердости, макроструктурного анализа, линий тока, растрового клише и др.).

В связи с этим, необходимо вводить различные параметры напряженного состояния, от которых, главным образом, зависит пластичность. Так в работах школы Г. Д. Деля наряду с известной диаграммой пластичности, при построении которой используется показатель напряженного состояния  $\eta = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{\sigma_i}$ , строят диаграмму пластичности также в координатах предельная деформация – показатель  $\Theta = \frac{1 - k\eta}{\omega}$ . В приведенных формулах  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$  - главные напряжения,  $\sigma_i$  - интенсивность напряжений,  $k$  - параметр материала,  $\omega$  - отношение максимального касательного напряжения к интенсивности напряжений  $\omega = \frac{\tau_{\max}}{\sigma_i}$ .

Оценка деформируемости заготовок в процессах ОМД, полученная с учетом перечисленных требований, позволяет решить задачи обеспечения качества заготовок, полученных обработкой давлением, создания "умных материалов", обеспечивающих, например, при эксплуатации транспортных средств защиту водителю и пассажиру, создания наноструктур на базе технологий, обеспечивающих сложное нагружение на фоне изменяющегося гидростатического давления и температуры.

#### ВЫВОДЫ:

1. Развитию теории ОМД, и в частности, теории деформируемости способствуют практические задачи, в том числе перечисленные выше. Решение этих задач связано с накоплением банка данных карт материала.

3. Обеспечение благоприятного технологического наследия, а следовательно, качества заготовок в процессах ОМД, базируется на

применении современной феноменологической теории деформируемости.

## **РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ НЕПРОБИВАЕМОСТИ КОРПУСОВ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*Антыпко Л.В. ФГУП ЦИАМ им.П.И. Баранова 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д.2,  
тел.8(495)3624975, e-mail: antip@ ciam.ru*

Корпуса из композиционных материалов в настоящее время применяются для удержания фрагментов лопаток вентиляторов (в случае их обрыва) двигателей большой степени двухконтурности.

Для подтверждения возможности использования приближенной методики оценки непробиваемости, проведены испытания модельных корпусов из композиционных арамидных материалов при обрыве лопаток. Испытания проводились на разгонном стенде.

Для определения механических характеристик арамидных материалов и эмпирических коэффициентов для данных композиционных материалов был выполнен следующий объём работ:

- из однонаправленного жгутового материала были изготовлены и испытаны для определения прочности на срез плоские образцы;
- изготовлены и испытаны кольцевые образцы для определения предела прочности на растяжение;
- изготовлены и испытаны модели корпусов.

С использованием полученных данных проведены расчеты корпуса на непробиваемость, а на разгонном стенде Э-1029 были проведены испытания на непробиваемость корпусов при обрыве моделей лопаток.

В результате испытаний получены данные об энергии пробивания при обрыве лопаток и способности корпуса к удержанию фрагментов лопаток в зависимости от свойств материала и толщины корпуса. На рис. 1а, б показаны модели лопаток и корпуса после испытаний закончившихся локализацией фрагментов разрушения, а на рис.2 и 3 нелокализованные разрушения моделей корпусов.



**Рис.1 Модели лопаток и корпуса при удержании фрагментов  
а- модели лопаток, б- корпус**



**Рис. 2** Общий вид модели корпуса, пробитого лопаткой на разгонном стенде при частоте вращения 21400 об/мин.



**Рис. 3** Разрушенный корпус со стороны удара лопатки.

Для данных арамидных материалов уточненный коэффициент для динамического среза в расчетной методике по непробиваемости из композиционных материалов изменяется в пределах от 1.2 до 1.3.

#### **Расчетная КЭ модель корпуса из КМ.**

Рассмотрен пример расчета методом конечного элемента напряженно-деформированного состояния испытанной на разгонном стенде модели корпуса из композиционного материала.

С помощью программного комплекса LS-DYNA разработана математическая модель, описывающая ударное взаимодействие одной оборвавшейся лопатки с цилиндрической оболочкой, выполненной из композиционного материала.

Воздействие соседних лопаток ротора не учитывалось.

Для расчетного исследования напряженно-деформированного состояния корпусов ГТД при ударном воздействии оборвавшихся лопаток и была использована модель COMPOSITE DAMAGE, композиционных материалов. В выбранной модели реализована математическая модель разрушения Чанга, в которой используется пять независимых параметров, что дает возможность учитывать особенности технологии изготовления корпусов композиционных материалов.

Геометрическая модель представляет собой композиционную оболочку диаметром 300 мм толщиной 10.7 мм. Оболочка выполнена из тканого арамидного материала. Модельная лопатка выполнена из стали 45 и представляет собой усеченный конус длиной 100 мм на периферии диаметром 10мм, а у корневого сечения 20 мм. Масса модельной лопатки 200г. Расчет был проведен для двух случаев: на

частоте вращения 18300об/мин, когда лопатка была удержана внутри корпуса, и на частоте вращения 21400об/мин, при которой корпус был разрушен.

### **Конечно–элементная модель и результаты расчета**

Корпус моделировался оболочечным элементом SHELL163, а лопатка - объёмным элементом SOLID 164 . Число элементов и узлов в лопатке 2750, в корпусе 4366.

При этом учитывалось контактное взаимодействие по всей наружной поверхности лопатки. В LS-DYNA такой алгоритм автоматизирован.

Критерий растрескивания матрицы и разрушения при сжатии обуславливает локальные разрушения материала. При достижении условия разрушения волокна полагают, что элемент полностью разрушился.

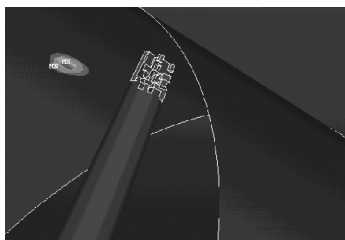
Для корпуса принята модель разрушения, при достижении расчетными значениями главного напряжения предельных значений напряжений.

При задании граничных условий предполагалось, что точки, лежащие на поверхности оболочки в сечениях  $\varphi=0^\circ$  и  $\varphi=180^\circ$  (ортогональных окружному направлению), жестко закреплены.

Условия взаимодействия лопатки и корпуса - контактные, с коэффициентом трения, равным нулю.

Каждая точка модельной лопатки в начальный момент времени перемещается с одинаковой заданной окружной скоростью.

Просчитаны корпуса из арамидного материала. Приведены результаты расчетов перемещений и напряжений в различные моменты времени после соударения. На рис.4 показано распределение радиальных напряжений в корпусе после соударения лопатки (при 0.20мкс).

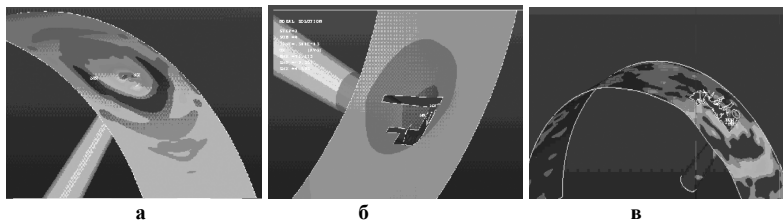


**Рис.4 Радиальные напряжения в корпусе и лопатке при ударе при 0.20 мкс (на корпусе виден отпечаток от удара, а лопатка разрушилась на частоте вращения 18300 об/мин)**

Из анализа ,полученных расчетных данных видно, что при ударе лопатки о корпус лопатка она частично разрушена и выбиты

часть конечных элементов. Корпус имеет локальные повреждения в месте соударения с лопаткой (виден отпечаток от удара лопатки по корпусу), но фрагмент лопатки локализован. Расчетные данные соответствуют экспериментальным (смотри рис. 1 а,б).

Просчитан также корпус из арамидного материала на частоте вращения 21400 об/мин, при которой в эксперименте был пробит корпус. Результаты расчета представлены на рис.5.



**Рис.5. Радиальное перемещение в корпусе при соударении с лопаткой на частоте вращения 21400 об/мин: а-0.15 мкс; б-0.20 мкс; в-0.435мкс(разрушение корпуса и вылет лопатки).**

Из анализа полученных расчетных данных видно, как лопатка в различные моменты времени проникает в корпус (рис.5б) а затем полностью разрушает его. Данные расчеты (рис5в) хорошо согласуются с результатами экспериментов на разгонном стенде ( см. рис 2.).

## **МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЛОПАСТЕЙ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ**

*Вишняков Л.Р., Коханая И.Н., Коханый В.А., Зубков О.В.  
Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины,  
Украина, 03142, г. Киев, ул. Кржижановского, 3  
тел. +38(044)424-24-01, Email; [leonvish@ipms.kiev.ua](mailto:leonvish@ipms.kiev.ua)*

Преобладающие в данное время невозобновляемые источники энергии, в основном, исчерпали ресурсы усовершенствования. В этой связи возникает необходимость все возрастающего использования альтернативных источников энергии. К ним относится, в первую очередь, солнечная и ветровая.

И на мировом рынке, и в Украине наблюдается рост спроса на автономные ветроустановки многоцелевого назначения (для получения электроэнергии, ветронасосные и др.).

Лопастей ветроустановок изготавливаются из полимерных композиционных материалов, к недостаткам которых относится плохая электро-, теплопроводность, способность накапливания статических зарядов и низкая молниестойкость. Такие материалы, особенно при прямом попадании молнии в лопасти, создают опасность деструкции эпоксидного связующего, возникновения расслоений, прожогов и сквозных пробоев конструкций лопастей, что может вызвать пожар и полный выход ветрогенератора из строя.

Материалы, которые применяют для систем защиты лопастей турбин от молнии должны выдерживать электрическое, тепловое и электродинамическое действие тока молнии. Применяются, в основном, электропроводящие материалы – медь, алюминий или сталь. Конструктивно молниезащитные элементы представляют собой провода, жгуты, ленты и т.д. из перечисленных выше материалов, запрессованных или каким либо способом соединенных с композитом лопасти [1-3]. Известно также применение токопроводящих тканей [4]. Так, например, в конструкциях разработки «ТАККЕ ВИНД ТЕХНИК» (Германия) энергию грозового разряда воспринимает стальной обтекатель, расположенный на острие лопасти; затем разряд через омедненную токопроводящую ткань, вмонтированную в лопасть, через несколько электроразъемов подводится к стальной трубчатой башне и через шину молниевывода отводится в землю.

В ИПМ НАН Украины разработаны сетчатые элементы трикотажной структуры в виде широких сетеполотен и полос, связанных из тонкой медной проволоки диаметром 0,08 и 0,12 мм. Опыт применения таких сеток в качестве молниезащиты в элементах конструкций самолетов семейства АН и ТУ показал, что включение в поверхностный слой таких структур обеспечивает надежную, эффективную защиту от действия молнии [5].

Нами были разработаны сетки и освоены технологии их получения для применения в качестве молниезащиты лопастей ветрогенераторов. Сетки изготавливают на специализированном трикотажном оборудовании из медной микропроволоки диаметром 0,08 и 0,12 мм с различным количеством нитей в пучке. Число нитей в пучке и их диаметр определяют такие эксплуатационные характеристики молниезащитных элементов как поверхностная плотность (масса одного квадратного метра), а также их электросопротивление. Разработана методика определения поверхностного электросопротивления сетчатых материалов. Построены зависимости удельного поверхностного электросопротивления сеток от поверхностной плотности.

В результате проведенных работ были спроектированы структуры сетеполотен с требуемыми характеристиками для молниезащиты лопастей ветрогенераторов большой мощности, которые обеспечивают их надежную эксплуатацию.

### Литература

1. Патент Украины № 25196 Молниезащита / Паляничка Ж.О., Чалый А.О. и др.; – 1998; бюл. № 6; заяв. 05.12.95.
2. Патент Германия № 202006000673 Система молниезащиты ветроэнергетических установок / Sheppard, Jeremy; – 2006; заявл. 12.01.2006.
3. EP 1011182A1 Молниезащита лопастей турбины / Denker, Jesper Heiring; – 2000; бюл. №25; заяв. 14.12.98.
4. Журнал «Горизонты» издание 1; 1994; С.2-3.
5. Вишняков Л.Р., Коханая И.Н., Казуров В.Н., Катерева Т.П. Композиционные полимерные материалы с элементами молниезащиты // Технологические системы.- 2009.- №4.- С.16-20.

## КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ВИБОРУ МАТЕРІАЛУ ПОКРИТТІВ В УМОВАХ КАВІТАЦІЙНОГО ЗНОШУВАННЯ

*Чернега С.М. Національний технічний університет України «Київський  
політехнічний інститут»,*

*03056, м. Київ - 56, пр. Перемоги 37, корпус 9, Тел: (044)454-93-10,*

*[smchernega@mail.ru](mailto:smchernega@mail.ru)*

*Красовский М.А. Институт проблем материаловедения НАН Украины, 03680,  
Київ-142, ул. Кржижановского 3*

Проблема вибору та створення кавітаційностійких матеріалів набуває особливого значення у зв'язку із ускладненням умов роботи деталей машин і механізмів, що працюють у потоці рідини. Оскільки кавітаційне руйнування розвивається на поверхні деталі, причому серцевина матеріалу практично не впливає на цей процес, тому у більшості випадків доцільно застосовувати нанесення покриттів на дешеві легкооброблювані сталі та сплави, що дозволяє змінити склад, структуру та властивості поверхні виробів, які працюють у наджорстких

імпульсно-швидкісних умовах та у корозійно-активних середовищах. Розробка та впровадження кавітаційностійких покриттів обумовлює створення комплексної системи вибору матеріалу покриттів, оптимізації їх структури та цілеспрямованого керування властивостями захисних шарів. Для оптимізації існуючих способів та вдосконалення технології зміцнення поверхні шляхом створення захисних покриттів необхідно з'ясувати механізми їх кавітаційного руйнування, розробити критерій оцінки їх стійкості і, на цій основі, визначити характеристики приповерхневих шарів та закономірності формування оптимальних структур, що адекватно відображають здатність матеріалу протистояти кавітаційно-корозійному руйнуванню.

Мета роботи полягала в розробці наукової концепції створення кавітаційностійких захисних покриттів на сталях, що ґрунтується на комплексі експериментальних досліджень та теоретичному аналізі механізмів кавітаційного зношування.

В результаті виконаної роботи вперше запропоновано концептуальний підхід до створення кавітаційностійких покриттів, який ґрунтується на розробці фізичних і матеріалознавчих критеріїв вибору покриттів та технології їх отримання. Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено фізичні критерії вибору захисних матеріалів покриттів, які ґрунтуються на аналізі хвильових процесів, що відбуваються при поширенні ударних хвиль під час кавітації. Розроблено концепцію вибору матеріалу та виду захисних покриттів, стійких в умовах кавітаційного руйнування, що ґрунтується на оцінці фізико-механічних характеристик робочої рідини, матеріалу деталі та захисного покриття. Встановлено, що в умовах кавітації покриття виконують захисну функцію, коли їх акустичний опір більший за акустичні опори матеріалу матриці та кавітуючої рідини. Встановлено, що високу кавітаційну стійкість мають гомогенні покриття або багатошарові покриття з товщинами, які переважають добуток подвійного діаметра мікроструменя рідини, який виникає при гідравлічному ударі, на співвідношення швидкостей поширення звуку в матеріалі покриття та кавітуючій рідині. При менших товщинах шарів багатошарового покриття, необхідно враховувати перерозподіл напруг на границі фаз. При значній перевазі акустичного опору верхнього шару над нижнім майже всі напруження від кавітаційного удару зосереджуються у верхньому шарі. Показано, що умовою високої кавітаційної стійкості в двофазних шарах карбідів хрому  $\text{Cr}_{23}\text{C}_6$  та  $\text{Cr}_7\text{C}_3$  є близьке значення їх акустичних опорів.

Розроблено матеріалознавчі критерії оптимізації структури та складу покриттів, що базуються на принципах теорії зношування і

дозволяють оцінювати стійкість покриттів в умовах кавітації, враховуючи їх механічні характеристики – мікротвердість і тріщиностійкість. Встановлено, що стійкість матеріалів до кавітаційного зношування обернено пропорційна добутку комбінації параметрів покриттів ( $H_{\mu}^{0,3} K_{Ic}^{0,7}$ ) мікротвердості  $H_{\mu}^{0,3}$  і тріщиностійкості  $K_{Ic}^{0,7}$ . Матеріалознавчий критерій також передбачає розрахунок залишкових напружень та напружень сколювання із врахуванням розміру структурних елементів, а також аналіз впливу пористості, розміру зерен та якості міжфазних поверхонь на концентрацію напружень при виникненні кавітаційних тріщин. Встановлено, що зростання величини значень параметра тріщиностійкості  $K_{Ic}$  при диспергуванні розміру зерен підвищує напруження сколу і приводить до зростання кавітаційної стійкості покриттів. Розроблені критерії використані в створенні нових технологічних рішень отримання захисних дифузійних легованих боридних та карбідних на основі перехідних металів покриттів, що мають високу стійкість в умовах кавітаційно-корозійного зношування; розроблено способи та склади для нанесення на поверхню сталей та сплавів карбідних однокомпонентних та двокомпонентних покриттів та легованих боридних покриттів, які захищені авторськими свідоцтвами та патентами. Кінетика кавітаційного руйнування дифузійних покриттів на початковій стадії описується поліноміальною залежністю, коефіцієнти доданків поліному визначаються характеристиками покриттів: мікротвердістю, тріщиностійкістю, величиною залишкових напружень стиснення, напруженням сколювання, пористістю. На стадії самоорганізації механізму зношування спостерігається лінійна залежність втрати маси від часу.

Встановлено особливості впливу корозійного фактору на процес кавітаційного руйнування покриттів в умовах безперервної кавітації та при циклічному кавітаційно-корозійному впливі і показано, що в умовах циклічних випробувань посилюється руйнування на стадії корозії та кавітації в 1,5...3 рази, а швидкість кавітаційного руйнування переважає корозійне на 2...3 порядки в залежності від агресивності середовища.

Встановлено механізм руйнування моно- та багатокомпонентних шарових покриттів в умовах кавітаційної дії. На основі аналізу механізму кавітаційного руйнування дифузійних легованих боридних і карбідних покриттів встановлені кавітаційностійкі типи захисних покриттів:  $Cr_{23}C_6$ ,  $Cr_7C_3$ , VC, (Cr-Zr)C, (Cr-Nb)C, (Fe-Cr)B, (Fe-Cr)<sub>2</sub>B, (Fe-V)B, (Fe-V)<sub>2</sub>B, а також

газотермічних покриттів  $12X18H9T-TiB_2-VC$ ,  $12X18H9T-TiB_2-CrB_2$  з обов'язковим лазерним оплавленням.

Встановлено, що серед дифузійних легованих боридних покриттів найбільш стійкими є покриття леговані Cr та V, підвищують стійкість вуглецевих сталей в 2-3 рази. Вони мають найменшу пористість, достатню величину напружень стиснення та найбільшу корозійну стійкість. Борохромування сталі в зазначеному складі забезпечує максимальну мікротвердість боридів заліза легованих хромом. Зменшення об'єму кристалічної комірки фази FeB відповідає максимальне значення мікротвердості за рахунок посилення ковалентної складової хімічного зв'язку.

Встановлено аномальний розподіл хрому в поверхневому шарі борованої сталі. Методом локального спектрального аналізу виявлено його підвищену кількість до 10% ат. у зонах, що примикають до пори, тоді як у масивній зоні по тілу зерна кількість хрому не перевищує 1% ат. Для забезпечення максимальних захисних властивостей при кавітаційному руйнуванні доцільно наносити леговані боридні покриття товщиною не менш 115...125 мкм.

Показано, що висока кавітаційна стійкість карбідних покриттів обумовлена комплексом характеристик: високою твердістю, дрібнозернистістю структури (0,5...2 мкм), високими залишковими напруженнями стиску і низькою пористістю. Карбідні покриття на основі перехідних металів суттєво підвищують кавітаційну стійкість вуглецевих сталей. Кавітаційна стійкість сталей 20, 45 і У8А з карбідними покриттями на основі перехідних металів зростає в ряді:  $(V-Nb)C \rightarrow NbC \rightarrow ZrC \rightarrow (Si-Cr)C \rightarrow (Cr-Ti-V)C \rightarrow (V-Cr)C \rightarrow TiC \rightarrow (Nb-Cr)C \rightarrow VC \rightarrow (Zr-Cr)C \rightarrow Cr_mC_n$  ..

Розроблені нові високоефективні способи і склади вихідних реагентів для нанесення на поверхню сталей карбідних (А.С. СРСР №1317977, №1300969, №1300969, №1446955, №1659527) та боридних покриттів легованих ванадієм і хромом, захищених авторськими свідоцтвами СРСР (№876781, №1426131, №1463802, №1571102, №1573051, №1659528, №1721121) та патентами України (54925А, 54924А, 54844А, 62739А) на винахід. Отримані за цими технологіями покриття демонструють високий комплекс експлуатаційних властивостей.

Проведені промислові випробування крильчаток насосів та втулок циліндрів двигунів показали, що нанесення на поверхню сталевих деталей карбідів хрому та ванадію підвищує їх стійкість в 1,8...3,4 рази в порівнянні із стійкістю серійних. На основі проведених промислових випробувань запропоновано застосовувати в умовах

кавітаційно-корозійного впливу дифузійні покриття на основі карбідів хрому, боридів заліза легованих хромом та газотермічні покриття з лазерним оплавленням.

#### Література

1. Фомин В.В. Гидроэрозия металлов. - М.: Машиностроение, 1977. - 287с.
2. Богачев И.Н. Кавитационное разрушение и кавитационностойкие сплавы. - М.: Металлургия, 1972. - 192 с.
3. Чернега С.М. Комплексное насыщение углеродистых сталей бором и хромом в активированной среде// Изв. Вуз. Черная металлургия.-1999.- №1. -58с.
4. Чернега С.М. Кавитационное разрушение диффузионных легированных боридных покрытий на сталях// Изв. Вуз. Черная металлургия.-2000.-№7.-
5. Баландин Ю.А. Комплексное насыщение поверхности инструментальных сталей бором, медью, хромом в псевдоожиженном слое// Изв. Вуз. Черная металлургия.-2005.-№5.-50с.
6. Чернега СМ Влияние коррозии на кавитационный износ диффузионных покрытий// Изв. Вуз. Черная металлургия. 2000 № 5 с. 31 -36
7. Векслер Ю.Г., Педров А.Н., Копылов А.А. Комплексная оценка коррозионно-эрозионной стойкости компрессорных лопаток турбин с нитридными покрытиями. М.: Известия вузов черной металлургии. 1999.-№5.-47с.

## **ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ СПЛАВІВ ДИФУЗІЙНИМИ ПОКРИТТЯМИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ В УМОВАХ КАВІТАЦІЇ**

*Чернега С.М., Гриненко К.М.*

*НТУ України «Київський політехнічний інститут»,  
03056, м. Київ - 56, пр. Перемоги 37, корпус 9, Тел: (044)454-93-10,  
[smchernega@mail.ru](mailto:smchernega@mail.ru)*

Оскільки при зношуванні в умовах тертя ковзання чи кавітації руйнування розвивається на поверхні деталі, альтернативою об'ємному легуванню може бути створення кавітаційно-корозійно стійких покриттів на сталях та сплавах. В роботі досліджено кавітаційну стійкість сталей та порошкових матеріалів з дифузійними карбідними, азотованими та цементованими покриттями.

Випробування на кавітаційну стійкість зразків із сталей 45 з карбідними покриттями хрому; 40X, 40XГС, 30X6МАФ та 30X6МФ після азотування, 22ХГ2САФ та 22ХГ2СФ після цементації та азотованих порошкових матеріалів ПЖ4МЗ (додатково легованих Fe-Cr, Fe-Mo, Fe-Mo-C та Fe-C) проводили на магнітострикційному ультразвуковому диспергаторі УЗДН-2Т протягом 8 годин. Втрату маси оцінювали через кожних 30 хвилин зношування.

Карбідні покриття наносили на сталь 45 в замкнутому реакційному просторі, неконтактним способом із газової фази при зниженому тиску при застосуванні порошку хрому, якості активатора  $CCl_4$ , та добавок деревного вугілля при температурі 1273К протягом 4 годин. В результаті дифузійних реакцій на поверхні формуються карбідні фази  $Cr_{23}C_6$ ,  $C_7C_3$  товщиною 16-20 мкм та мікротвердістю 16,5 ГПа.

Зразки із сталі 30X6МАФ (містить 0.064%мас. азоту) та 30X6МФ піддавали азотуванню протягом 48 годин (азотували 15 год. при  $510^{\circ}C$  та 33 години при  $530^{\circ}C$ ). Зразки із сталі 22ХГ2САФ (містить 0.017%мас. азоту) та 22ХГ2СФ піддавали цементації при  $950^{\circ}C$  протягом 10 годин в карбюризаторі, кінцева термообробка гартування при  $860^{\circ}C$  та низький відпуск одну годину при температурі  $160^{\circ}C$  на повітрі.

У результаті азотування на поверхні зразків формується шар на основі нітридних фаз у вигляді темної зони паралельно до поверхні матриці, товщиною 120...150мкм. Різниця товщини азотованих шарів на сталях 30X6МАФ та 30X6МФ складає 25мкм. Азотований шар на сталі яка модифікована азотом має компактну дисперсну структуру, в порівнянні зі сталлю без азоту, яка має більш гольчатую структуру. Рентгеноструктурні дослідження в  $CuK_{\alpha}$  випромінюванні показали, що азотований шар складається з нітридних фаз заліза  $Fe_3N$ ,  $Fe_2N$ ,  $Fe_4N$  та  $CrN$ ,  $VN$ ,  $Mo_2N$ . Найбільш інтенсивно виражені відбитки нітридних фаз  $Fe_3N$ ,  $Fe_2N$ ,  $Fe_4N$ . Додаткове легування азотом сталі 30X6МАФ призводить до більш чіткого вираження нітридних фаз  $VN$ ,  $CrN$ ,  $Mo_2N$ . Сталь 30X6МАФ, яка додатково легована азотом, має вищу мікротвердість та становить 14ГПа. Загальний рівень мікротвердості вище на 2ГПа по товщині шару порівняно зі сталлю 30X6МФ, це пов'язано з формуванням нітридних фаз  $Mo_2N$ ,  $CrN$ ,  $VN$  в азотованих шарах. Зона азотованого шару з мікротвердістю 8-8,5ГПа поширюється на глибину до 120мкм. Порівняння кривих розподілу мікротвердості по товщині азотованого шару сталей 30X6МФ та 30X6МАФ, показує, що характер розподілу мікротвердості

ідентичний, але загальний рівень мікротвердості вище на 2ГПа в азотованому шарі сталі 30Х6МАФ.

Товщина цементованого шару складає 900..1000 мкм. Цементований шар на сталі 22ХГ2СФ має меншу товщину на 100-150 мкм порівняно зі сталлю 22ХГ2САФ, яка додатково легована азотом. Цементация, гартування та низький відпуск приводить до формування дрібнодисперсної структури цементованого шару. Цементований шар після такої хіміко-термічної обробки має структуру відпущеного мартенситу. Сталь, яка модифікована азотом, має дрібнозернисту структуру, розмір зерна складає 47-75 мкм, а сталь 22ХГ2СФ – великі зерна розміром 225-270 мкм.

Гістограми кавітаційної стійкості покриттів на сталях 45, 40Х, 40ХГС, 30Х6МАФ, 30Х6МФ та порошкових матеріалах, після азотування, цементации 22ХГ2СФ, протягом двох, чотирьох, вісьмох годин представлені відповідно на рис.1. З отриманих даних видно, що стійкість досліджених шарів карбідів хрому  $Cr_{23}C_6$ ,  $Cr_7C_3$  на сталі 45 переважає в 2-3 рази над азотованими шарами на сталях 40Х, 40ХГС, 30Х6МАФ та 30Х6МФ на перших етапах кавітаційного зносу протягом двох годин. При наступному зношуванні протягом 4 годин кавітаційна стійкість  $Cr_xC_y$  зрівнюється з азотованими шарами 30Х6МФ та в 1,5 рази більша за азотовані шари на сталях 40Х, 40ХГС. При збільшенні зношування до 8 годин кавітаційна стійкість карбідних фаз  $Cr_{23}C_6$ ,  $Cr_7C_3$ , в порівнянні із азотованими шарами 30Х6МФ та 40ХГС зростає в 1,5 рази, а ось в порівнянні із азотованими шарами на сталі 40Х навпаки зрівнюється. Найбільшу кавітаційну стійкість мають покриття  $Cr_xC_y$  та азотована сталь 40Х. Ймовірно менша стійкість азотованих шарів пов'язана з формуванням крихкої  $\epsilon$ -фази на поверхні азотованих шарів. В результаті кавітаційної дії відбувалося рівномірне злущування азотованої поверхні зразка. Утворення підповерхневих тріщин найбільш вірогідно на міжфазних границях та на границі покриття - матриця в азотованих шарах, що підтверджено растровою мікроскопією поверхні зношування.

Руйнування азотованих шарів на порошкових матеріалах легованих Cr, Mo, C, проходить в 4 рази швидше ніж таких шарів на сталях 40Х та 40ХГС. Ця різниця пов'язана з пористою будовою порошкового матеріалу в порівнянні з суцільними матеріалами. Пори є вогнищем кавітаційного руйнування і в порошкових матеріалах зношування починається з перших хвилин дії кавітації без інкубаційного періоду. Для азотованих шарів на сталі 30Х6МАФ та 40Х спостерігається інкубаційний період протягом перших 30 хвилин.

По мірі зменшення кавітаційної стійкості карбідів хрому, азотованих та цементованих шарів на різних сталях після 8 годин кавітаційного зношування можна побудувати наступний ряд:

$Cr_xC_y \rightarrow 40X \rightarrow 40XGS \rightarrow 30X6MA\Phi \rightarrow 30X6M\Phi \rightarrow 22XG2CA\Phi \rightarrow$   
 $ПЖ4М3 (Fe-Mo-C) \rightarrow ПЖ4М3 (Fe-Mo) \rightarrow ПЖ4М3 (Fe-Cr) \rightarrow ПЖ4М3$   
 $(Fe-C).$

Аналіз гістограм дозволяє зробити висновок, що найбільшу стійкість кавітаційному зносу мають карбідні покриття на основі хрому та азотовані шари на сталі 40X. Тому саме ці типи покриттів мають високі захисні властивості, які обумовлені сприятливим сполученням таких їхніх характеристик, як дуже висока твердість, значні залишкові напруження стиску, низька пористість. Більш висока стійкість азотованих шарів на сталі 30X6MAΦ порівняно із шарами на сталі 30X6MΦ пов'язана з більшою мікротвердістю та дрібнодисперсністю покриття. Сталь з більшим вмістом вуглецю має більшу кавітаційну стійкість. Більша мікротвердість карбідних фаз хрому (16,5 ГПа) порівняно із азотованими шарами (до 14 ГПа) обумовлює їх перевагу над азотованими шарами.

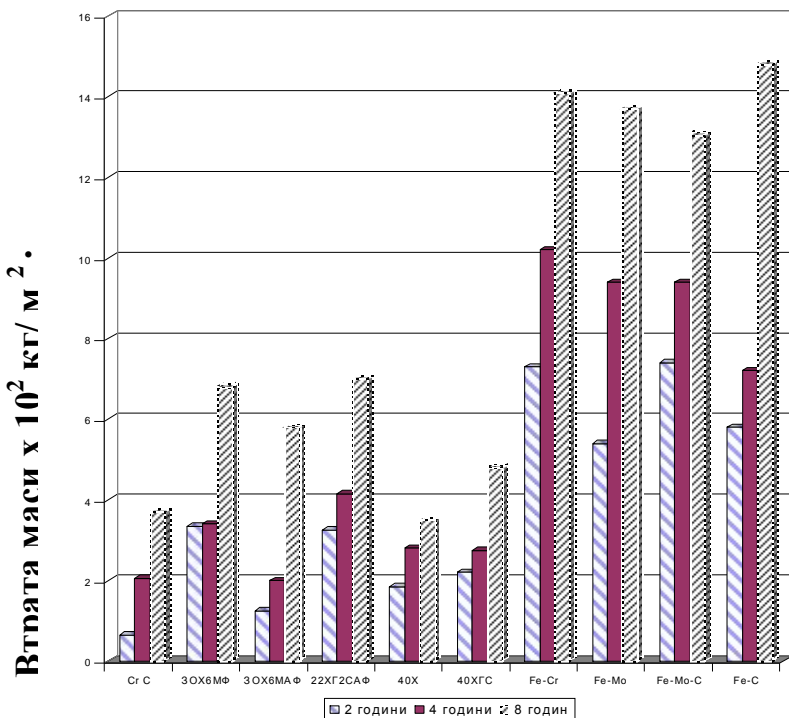


Рис. 1. Гістограма кавітаційного зношування карбідних фаз  $Cr_xC_y$  на сталі 45, азотованих шарів на сталях 40X, 40XГC, 30X6MФ, 30X6MAФ та порошкових матеріалах ПЖ4НЗ (легованих Fe-Cr, Fe-Mo, Fe-Mo-C та Fe-C відповідно) та цементованого шару на сталі 22XГ2CA

### АНОДНОЕ ОКИСЛЕНИЕ В 3 % РАСТВОРЕ NaCl СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Al-Mg-Si-Sc, МИКРОЛЕГИРОВАННЫХ ЦИРКОНИЕМ И МАРГАНЦЕМ

*Красовский Михаил Александрович, Лавренко Владимир Алексеевич,  
Коржова Наталья Петровна  
Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины,  
13680, Киев, ул. Кржижановского, 3. E-mail: michael\_krasowski@yahoo.com.*

Особенности электрохимического окисления в 3 % растворе NaCl сплавов системы Al-Mg-Si-Sc с малыми добавками циркония и

марганца изучены с помощью методов потенциодинамических анодных поляризационных кривых, количественной Оже-электронной спектроскопии (AES), энергодисперсионного рентгеноспектрального анализа (EDX), сканирующей электронной микроскопии (SEM) и атомноабсорбционной спектроскопии (AAS) [1–4]. Установлены две области потенциалов анода (от стационарных до  $-0,71$  В и более  $-0,71$  В) с образованием на поверхности образцов твердых фаз  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$  и кремния в защитной пленке и переходом в раствор  $\text{Mg}^{2+}$ - и  $\text{SiO}_3^{2-}$ -ионов на первом этапе поляризации и образованием в пленке – в дополнение к приведенным выше твердым фазам – также фазы низшего силицида магния  $\text{MgSi}$  в области более высокой поляризации. Показано, что на втором (основном) этапе коррозии цирконий и марганец играют роль катодных участков и существенно замедляют коррозию сплавов.

Так, в интервале потенциалов анода от  $-0,76$  до  $-0,71$  В (рис. 1) коррозионная стойкость образцов наиболее низкая для сплава, не содержащего добавок Zr и Mn; при этом она последовательно увеличивается для сплава с  $0,04$  ат.% Zr (без марганца) и далее для сплавов, содержащих, кроме Zr, также добавки Mn. Следует отметить, что до потенциала  $-0,71$  В скорости коррозии всех исследованных сплавов весьма небольшие; в частности, для точки перегиба, т.е. при  $-0,71$  В, они выравниваются и составляют  $\sim 10^{-5,5}$  А/см<sup>2</sup>.

Совершенно иной ход анодных поляризационных кривых исследованных образцов в  $3\%$  растворе NaCl наблюдается при потенциалах, более положительных, чем  $-0,71$  В. В этой области потенциалов картина коррозии изученных сплавов меняется на противоположную: наименьшей скоростью коррозии характеризуются сплавы, содержащие, кроме добавки Zr,  $0,2$  и  $0,3$  мас.% Mn, тогда как наибольшей скоростью коррозии – сплав, не содержащий добавок циркония и марганца. В частности, при  $E_a = -0,65$  В скорость коррозии сплавов с добавками (мас.%)  $0,04\text{Zr}$  и  $0,2$  Mn соответствует анодной плотности тока  $i_a \sim 10^{-3}$  А/см<sup>2</sup>, тогда как для нелегированного Zr и Mn сплава Al–Mg–Si–Sc  $i_a \sim 10^{-1,2}$  А/см<sup>2</sup>, т.е. приблизительно в  $80$  раз больше. При этом добавка одного лишь циркония существенно уменьшает скорость коррозии сплава Al–Mg–Si–Sc при значениях

анодного потенциала более  $-0,65$  В.

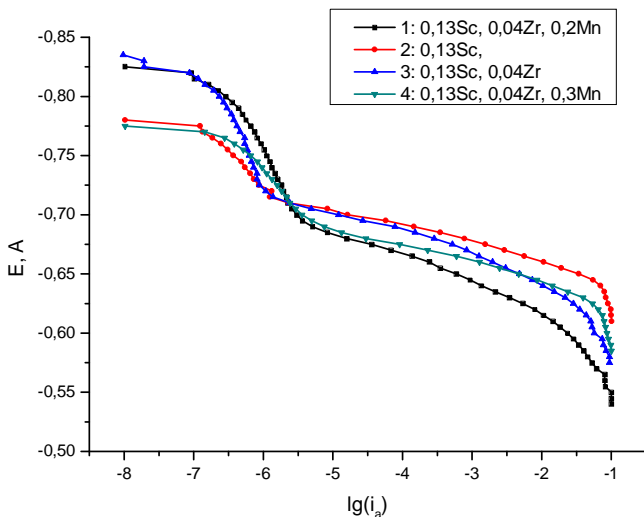
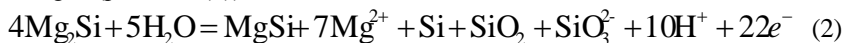


Рис. 1 Потенциодинамические поляризационные кривые анодного окисления модификаций доэвтектического сплава системы Al–Mg–Si, легированных скандием, цирконием и марганцем.

На первом этапе анодной поляризации (до  $-0,71$  В) имеет место электрохимическая реакция (1)



тогда как на втором этапе коррозионного процесса (при потенциале больше  $-0,71$  В) наблюдается также образование на поверхности окисляемого образца новой фазы – моносилицида магния MgSi (реакция (2)):



С точки зрения равновесной термодинамики обе эти реакции вполне вероятны, причем реакция (2) имеет даже некоторое предпочтение.

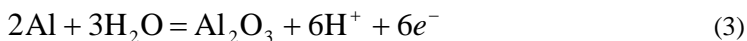
В табл. 1 приведено распределение содержания магния по глубине (d) сплава, модифицированного лишь 0,13 % Sc.

Таблица 1. Содержание магния в разных слоях по толщине (d) оксидной пленки на анодно-окисленном образце исходного состава (ат. %): Al – 90,388; Mg – 6,982; Si – 2,5; Sc – 0,13.

d, нм	1	4	15	35	55	100	130
ат.% Mg	1,8	1,4	1,5	1,3	2,0	2,4	2,4

Что касается перехода в раствор ионов магния, в целом после окончания опыта (в результате электролиза) в случае поляризации образца, не содержащего добавок Zr и Mn, в раствор перешло 1,30 г магния, тогда как в случае образца, содержащего в качестве добавок 0,04 ат.% Zr и 0,2 ат.% Mn, за счет замедленной коррозии – 1,15 г. Согласно данным AAS, в первом случае концентрация магния составила 1,90 мкг/мл раствора, во втором случае – 1,68 мкг/мл.

Характерно также, что на первом этапе коррозии и в начале второго этапа для всех исследованных образцов на поверхности имеет место образование твердого раствора кислорода в алюминии, а при увеличении потенциала анода до –0,65 В для образца, не содержащего добавок, и –0,62 В для образцов с добавками наблюдается образование оксида алюминия  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:



Особенно интенсивно реакция окисления алюминия протекает при потенциалах  $E_a > -0,57$  В для образца с добавками 0,04 ат.% Zr и 0,2 ат.% Mn.

По данным Оже-электронной спектроскопии (табл. 2), на модификациях сплава ( $\alpha$ -Al–Mg<sub>2</sub>Si)–Sc (90,52 ат.% Al, 6,982 ат.% Mg, 2,5 ат.% Si) как с добавками Zr и Mn, так и без добавок при одинаковых условиях анодного окисления соотношение количеств (ат.%) SiO<sub>2</sub> / Si в самых верхних слоях образующейся оксидной пленки равно единице, а соотношение Mg / Si во всех случаях в верхней части пленки, т.е. при глубокой поляризации, гораздо больше, чем на первом этапе поляризации.

Таблица 2. Содержание элементов (в ат.%) на глубине d нм в различных слоях оксидной пленки, образующейся на поверхности анодно-окисленного образца исходного состава (ат.%): Al – 90,148; Mg – 6,982; Si – 2,5 на глубине d: Sc – 0,13; Zr – 0,04; Mn – 0,2.

d, нм	O	Al(ok)	Al	Si(ok)	Si	Mg
1	82,0	11,5	2,7	0,8	1,0	2,0
5	71,4	11,0	14,2	0,8	0,6	2,0
10	60,0	9,0	27,1	0,8	0,8	2,3
20	48,0	7,5	40,3	1,1	0,6	2,5
30	40,9	6,1	48,7	1,2	0,5	2,6

50	29,6	4,4	60,6	1,6	1,0	2,8
70	21,4	4,0	68,7	1,6	1,5	2,8
80	18,0	3,5	72,8	1,7	1,4	2,6
90	16,3	2,9	74,2	2,1	1,7	2,8
100	13,7	3,3	77,0	1,5	1,9	2,6
115	12,1	3,1	78,0	2,0	2,1	2,7

### Литература

1. Лавренко В. А., Красовский М. А., Коржова Н. П. Коррозионная стойкость алюминиевого эвтектического сплава ( $\alpha$ -Al-Mg<sub>2</sub>Si) в 3 %-м растворе NaCl // Доповіді НАН України.—2011.—№ 4.—С. 95–99.
2. Wloka J., Virtanen S. Influence of scandium on the pitting behavior of Al-Zn-Mg-Cu alloys // Acta Mater.—2007.—55.—Р. 6666–6672.
3. Вязовикина Н. В. Влияние скандия на коррозионную стойкость алюминия и его сплавов в растворе 3 % NaCl // Защита металлов.—1999.—35.—№ 5.—С. 493–499.
4. Харина Г. В., Кочергин В. П. Коррозия сплавов алюминия с цинком и редкоземельными металлами в растворах метаванадата натрия // Защита металлов.—1996.—32.—№ 2.—С. 148–150.

## THE INVESTIGATION OF ALGAL-BASED BIOFUEL AND BIOMATERIALS

Vida Bendikiene<sup>1\*</sup>, Vita Kiriliauskaitė<sup>1</sup>, Benediktas Juodka<sup>1</sup>, Jolanta Kostkevičienė<sup>2</sup>, Kristina Leigaitė<sup>1</sup>, Sigita Vaičiulytė<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vilnius University, Dept. Biochemistry and Biophysics, Čiurlionio str. 21, LT-03101

<sup>2</sup>Vilnius University, Dept. Botany and Genetics, Čiurlionio str. 21, LT-03101

\* [vida.bendikiene@gf.vu.lt](mailto:vida.bendikiene@gf.vu.lt)

With the concerns of pollution, global warming, and energy shortages society is beginning to give more attention to various biomaterials and biofuel obtained from new alternative sources [1, 2]. Biodiesel obtained from algal lipids can be a significant part in a solution to global warming and energy independence.

The ability of the commercial lipolytic enzymes to catalyze the biotechnologically important process of biodiesel production via rapeseed oil

methanolysis was investigated and the optimal reaction conditions were determined using titrimetric, simple and accurate thin-layer chromatography (TLC) and computer analysis (Micro image 4.0 and Uvitec Cambridge Fire-reader software) methods that enable to follow the changes of all reaction mixture components simultaneously [3, 4].

The main goal of this investigation was to contribute to the development of an integrated algal lipids production and wastewater treatment process. To investigate this possibility, bench-scale tests were conducted to determine potential algal lipid productivity with mixed-cultures of algae grown on anaerobically-pretreated dairy wastewater in batch mode. The specific objectives of this thesis were to determine the optimal conditions of the growth and lipid content of various microalgae strains (*Chlorella vulgaris*, *Botryococcus braunii*, *Auxenochlorella protothecoides*, *Nannochloropsis limnetica* and *Scenedesmus dimorphus*). The effect of chemical media composition on the amount of green algae *Chlorella vulgaris* and *Botryococcus braunii* biomass and concentration of lipids was investigated.

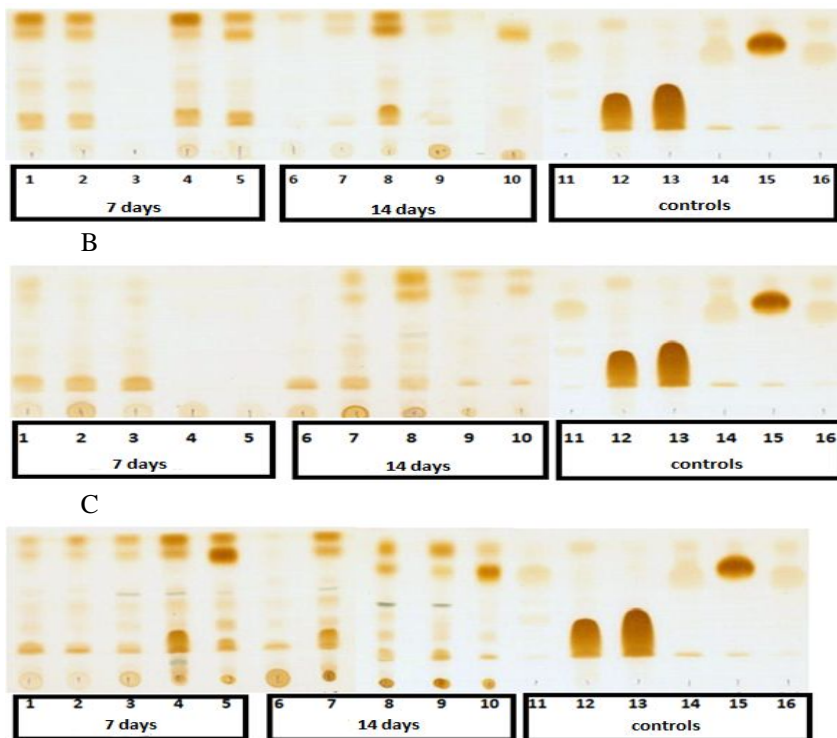
Algae were grown in 5 different media: Tamia, Bristol modified, M8, Basal medium (BM), and local natural spring water. It took 13 days in which optical density, pH, algal biomass and the concentration of lipids were measured.

*Scenedesmus dimorphus* CCALA 443 was also cultivated separately in different Erlenmeyer synthetic medium in order to investigate the effect of sample state – dry or wet biomass – on oil materials extraction. It was found that more oil materials were extracted when concentrated biomass was dry.

The algae cells disruption was done with various methods: mechanical, chemical and microwave techniques. As the quality of oil produced from algae affects the value of the final product, the lipid composition (Fig. 1) and structure of algal oils were investigated using TLC and computer analysis methods.

Optimum conditions for the production of algal oils were determined using response surface methodology (RSM). RSM is an effective statistical technique for the investigation of complex processes. The main advantage of this method is the reduced number of experimental runs needed to provide sufficient information for statistically acceptable result [5].

A



**Fig. 2.** Chromatographic view of lipidic components of *Botryococcus braunii* (A), *Chlorella vulgaris* (B) and *Chl.vulgaris* with *Flavimonas oryzihabitans* (C), growing in various media: 1–6 – Tamia; 2–7 – Bristol mod.; 3–8 – M8; 4–9 – BM; 5–10 – spring water. Control samples: 11 – glyceryl tripalmitate; 12 – cis-13–docosenoic (C22:1, erucic) acid; 13 – cis-9–octadecenoic (C18:1, oleic) acid; 14 – glyceryl tridodecanoate; 15 – 1,3–dipalmitoyl–2–oleylglycerol; 16 – glyceryl tridecanoate. Solvent system: light petroleum (b.p. 40–60°C) : diethyl ether : acetic acid (85 : 15 : 2, v/v).

Central composite design was employed to evaluate the effects of various parameters on the quality and quantity of algal oils. The analysis of different sources and concentration of nitrogen and total lipid amount was carried out.

## References

1.Harun R., Singh M., Forde G.M., Danquah M.K. Bioprocess engineering of microalgae to produce a variety of consumer products. *Renew. Sust. Energ. Rev.* 2010, 14: 1037-1047.

2.Heredia-Arroyo T, Wei W., Ruan R., Hu B. Mixotrophic cultivation of *Chlorella vulgaris* and its potential application for the oil accumulation from non-sugar materials. *Biomass Bioenerg.* 2011, 35: 2245 - 2253.

3.Bendikienė V., Juodka B., Surinėnaitė B., Dienys G. Lipases in conversion of oils. Experimental screening of enzymes and substrates for the practical approach of biodiesel production. *Biologija.* 2008; 4: 247-52.

4.Bendikienė V., Kiriliauskaitė V., Juodka B. Production of environmentally friendly biodiesel by enzymatic oil transesterification. *J. Environ. Eng. Landsc. Manag.* 2011; 19(2): 123-129.

5.Šinkūnienė D., Bendikienė V., Juodka B. Response surface methodology-based optimization of lipase-catalyzed triolein hydrolysis in hexane. *Rom. Biotechnol. Lett.* 2011; 16 (1): 5891-5901.

## **ЗМІНА ДОМІШКОВОГО СКЛАДУ І МОРФОЛОГІЇ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ КРЕМНІЮ ПІД ДІЄЮ МАГНІТНИХ ПОЛІВ**

*Макара Володимир Арсенійович, Стебленко Людмила Петрівна,  
Плющай Інна Вячеславівна, Курилюк Алла Миколаївна  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, фізичний  
факультет*

*01601, м. Київ, Україна вул. Володимирська, 60  
+38044 5262326, kurylyuk\_a2008@ukr.net*

Сьогодні вже не викликає подиву наявність феромагнітних властивостей в *sp*-матеріалах. Теоретичне обґрунтування цих явищ до сих пір достеменно не встановлено. Але більшість дослідників притримується думки, що магнітні моменти в *sp*-структурах створюються за рахунок дефектів. Слід зазначити, що на кристалах кремнію подібні питання не розглядалися. В зв'язку з цим метою даної роботи було вивчити можливість формування магнітних моментів на домішкових атомах в кремнії. В якості об'єкту для вивчення такої можливості були вибрані домішкові атоми вуглецю.

Для з'ясування особливостей стану домішкового вуглецю в кристалах кремнію нами був проведений *ab initio* розрахунок надкомірки кремнію з 64 атомів, що містить один атом вуглецю в міжвузельному положенні. Відповідна концентрація домішки ~1,5%

( $10^{20}\text{cm}^{-3}$ ). Розрахунок проводиться методом функціоналу густини в узагальненому градієнтному наближенні за допомогою пакета програм ABINIT. Спочатку був проведений числовий відпал атомної структури надкомірки; положення атомів кремнію навколо домішкового атома вуглецю змінювались у відповідності з силами, розрахованими з перших принципів. На рис.1(б) представлена розрахована нами енергетична залежність густини електронних станів  $n(E)$  надкомірки Si з 64 атомів, що містить вуглець (C) в міжвузловому положенні. В цілому отриманий усереднений спектр відповідає спектру чистого Si (рис.1, а), що свідчить про адекватність розрахунку, оскільки додавання невеликої кількості домішкових атомів не повинно значно змінювати електронний спектр. Єдиною якісною відмінністю є формування вузького додаткового піку в забороненій зоні безпосередньо під зоною провідності. Рівень Фермі, позначений на рис.1 стрілочкою, потрапляє якраз в область цієї вузької несиметричної підзони. Аналіз локальних електронних спектрів домішкового атома вуглецю (рис.1, в) дозволяє зв'язати цю підзону саме із станами, що формуються на зануреному атомі C. Отже, в околі рівня Фермі формується вузький асиметричний пік, що згідно з критерієм Стонера та моделлю може призводити до формування магнітних моментів на дефектах та виникнення зонного магнетизму, як це відбувається в графітових структурах.

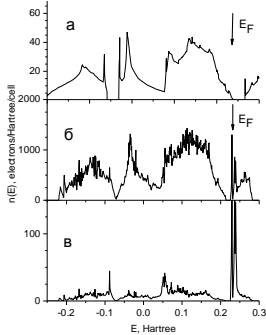


Рис.1 Крива  $n(E)$  надкомірки Si, що містить занурений C.

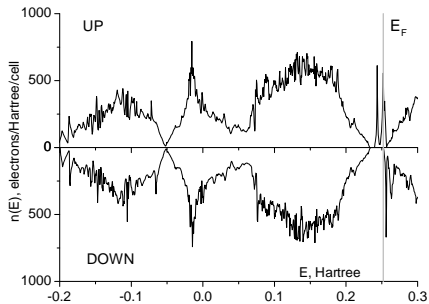


Рис.2 Енергетична залежність густини електронних станів надкомірки в проекції на напрямок спіну вгору та вниз.

Для перевірки цього припущення та з'ясування величини магнітного моменту на домішкових атомах C ми провели спінополяризований розрахунок. На рис.2 приведені відповідні усереднені по надкомірці електронні спектри в проекції на напрямок спіну вгору та вниз. Видно, що спектри в цілому однакові за виключенням області

вищезгаданої вузької підзони біля рівня Фермі. Електронні стани домішкової підзони, що відповідають напрямку спіну вгору частково заповнені, а підзона спін вниз повністю незаповнена. Отже, ми маємо некомпенсований магнітний момент на міжвузельних атомах С в кристалічному Si. Згідно нашої оцінки цей момент становить  $1,88\mu_B$  на надкомірку, що містить один домішковий атом С. Нагадаємо, що це значення отримане при концентрації домішкових атомів  $\sim 10^{20} \text{ см}^{-3}$ , розрахунок проводився без врахування термічних збурень.

Можна припустити, що під дією магнітного поля моменти, про які йде мова, упорядковуються. А оскільки розподіл дефектів, зокрема розподіл атомів вуглецю, є нерівномірний, то цілком імовірно є можливість виникнення за рахунок впорядкованих магнітних моментів градієнтного магнітного поля. Наявність градієнтного магнітного поля призводить до виникнення сили, що діє на магнітні моменти.

$$F_x = p_m \frac{\partial B}{\partial x} \cos \alpha$$

Напрямок дії сили залежить від взаємної орієнтації вектора індукції магнітного поля та магнітного моменту домішки (кута  $\alpha$ ). Якщо магнітний момент спрямований вздовж вектора індукції ( $\alpha=0$ ) то сила спрямована в напрямку зростання поля, якщо ж магнітний момент спрямований проти поля ( $\alpha=\pi$ ) то сила діє в напрямку зменшення поля. За відсутності зовнішнього поля магнітні моменти домішок спрямовані хаотично і, внаслідок цього, вищезгадана сила не може грати значної ролі. При прикладанні зовнішнього магнітного поля відбувається впорядкування магнітних моментів домішок та дефектів, в тому числі мікрообластей з магнітним впорядкуванням. Останнє призводить як до формування значного неоднорідного «внутрішнього» магнітного поля, так і до впорядкування магнітних моментів поодиноких домішок. Відповідно, реалізується умова  $\alpha=0$  і вищезгадана сила призводить до дифузії домішок та дефектів з ненульовим магнітним моментом в напрямку збільшення магнітного поля, тобто до поверхні.

Висловлені на основі здійснених розрахунків, припущення про те, що під дією вищезгаданої сили домішки, зокрема занурені атоми С в Si дифундують, а також припущення про те, що зазначена дифузія призводить до перебудови домішково-дефектної структури і, відповідно, до зміни концентрації домішок в поверхневих шарах Si, знайшли своє експериментальне підтвердження. За допомогою рентгеноспектрального аналізу виявлено, що магнітна обробка зразків Si в слабкому постійному магнітному полі ( $B=0,17\text{Tл}$ ) призводить до

збільшення в поверхневому шарі завтовшки  $\sim 2$  мкм концентрації домішок вуглецю в  $\sim 2,5$  рази.

На реальний вплив магнітного поля на домішковий стан та на рельєф поверхневих шарів Si вказують також дослідження, здійснені за допомогою методу атомно-силової мікроскопії. Використання спеціальної програми дозволило побудувати профілограми, які відображають зафіксовану за допомогою методу атомно-силової мікроскопії топологію поверхні досліджуваних зразків Si та розрахувати на основі цих профілограм параметри шорсткості. Розрахунки показали, що середнє значення параметра шорсткості для контрольних зразків Si складає величину  $R_a - 4$  нм. В той же час для зразків Si, що пройшли обробку в постійному магнітному полі, параметр шорсткості досягає значення 21 нм.

Нами було також вивчено зміни структурно-чутливих характеристик кристалів кремнію в умовах дії слабого постійного магнітного поля. Стимульовані магнітним полем процеси структурної релаксації позначились на зміні мікротвердості. Як було нами встановлено магнітна обробка зразків Si призводить до зменшення мікротвердості, тобто до появи магнітомеханічного ефекту, час існування якого зростає при збільшенні часу магнітної обробки.

## **ВЛИЯНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ НА СВОЙСТВА СТАЛИ**

*Квеляшвили Е. А., Национальная Металлургическая Академия Украины, г.  
Днепропетровск, тел. +38-098-219-57-00, email: [geo.kvl@gmail.com](mailto:geo.kvl@gmail.com)*

Одной из основных проблем стоящих перед специалистами черной металлургии является улучшение качества металла, которое неразрывно связано с чистотой стали по содержанию неметаллических включений. Неметаллическими включениями (НВ) могут являться частицы футеровки сталеплавильного агрегата, капли шлака, соединения, образовавшиеся в результате физико-химических реакций в металле и т.д. Также известно, что на сегодняшний день производство стали, в которой бы полностью отсутствовали неметаллические включения, в промышленных масштабах невозможно. Таким образом, сталь стоит рассматривать как композиционный материал, который состоит из металлической матрицы и включений, которые влияют на свойства стали. Для получения качественного и эксплуатационно стойкого металла,

необходимо обеспечить минимальное содержание неметаллических включений.

Наличие неметаллических включений в трубной стали приводит к снижению ее механических и технологических свойств (снижение пластичности, ударной вязкости и износостойкости). Неметаллические включения являются причиной большинства дефектов при вытяжке стали, так как представляют собой концентраторы напряжений и на границе «металлическая матрица - неметаллическое включение» наблюдается резкое изменение химического состава, типа кристаллической решетки, поляризации металла, что в свою очередь способствует снижению деформируемости металла и возрастанию обрывности при волочении.

Таким образом, технология производства стали должна обеспечивать такой состав неметаллической фазы, который бы позволил ей деформироваться одновременно с деформированием стали и предупреждала бы возникновение дефектов при прокатке. Для выполнения этих требований необходимо, чтобы чистота стали стала технологическим параметром - физические и механические свойства конечного стального продукта не должны ухудшаться в результате образования нежелательных неметаллических включений.

Проведенные исследования превращений неметаллических включений в технологическом процессе производства стали позволили определить факторы, которые влияют на загрязненность стали: окисленность металла на выпуске из сталеплавильного агрегата (этот фактор сильнее влияет на меру усвоения алюминия и других раскислителей и на общее содержание кислорода в металле, однако с увеличением окисленности увеличивается содержание FeO и MnO в конвертерном шлаке); температурный режим ковшевой обработки, интенсивность перемешивания металла в пром-ковше, режим ввода и состав присадок.

Для получения качественного плотного слитка необходимо конечное содержание кислорода в жидком металле довести до уровня, ниже предела его растворимости в твердой стали при температуре ликвидус. Соблюдение такого условия гарантирует «безпузырьковость» слитков, но в этом случае, как отмечено в работах В.И. Явойского [1], по условиям термодинамики экзотермических реакций, при понижении температуры продолжают реакции раскисления, понижается равновесное содержание растворенного в стали кислорода и выделяются оксиды, вследствие чего производство стали без неметаллических включений невозможно. На практике количество

таких включений, возможно понизить глубоким раскислением жидкой стали.

Химический и фазовый состав включений, их размер и характер распределения в матрице в основном определяется способом раскисления и внепечной обработки стали.

В результате проведения ряда исследований авторам удалось установить, что за время внепечной обработки уровень загрязненности НВ снижается на 65-75 %, в промежуточном ковше еще на 20-25 %, и в кристаллизаторе удаляется 5-10 %.

Для модифицирования неметаллических включений применяется технология введения в металл кальцийсодержащих реагентов. Кальций оказывает положительное влияние на морфологию неметаллических включений в стали. Одним из наиболее распространенных раскислителей стали является алюминий, при использовании которого в металле образуются тугоплавкие включения глинозема, ухудшая чистоту металла, механические свойства изделий из него, а также усложняют разливку металла из-за зарастания разливных чашей. Однако оксид СаО, который образуется в результате восстановления  $Al_2O_3$  вводимым кальцием, взаимодействуя с частичками  $Al_2O_3$  обеспечивает образование менее тугоплавких неметаллических включений. Те из них, которые не удаляются из металла, имеют очень маленький размер и сферическую форму. Они не деформируются в процессе обработки давлением, не вытягиваются в цепи остроугольных кластеров, что характерно для включений глинозема, и в меньшей степени ухудшают свойства металла. Сталь, которая раскисляется алюминием, после введения кальция практически не имеет и пластических силикатов.

Таким образом, возможно утверждать, что оптимальной технологией получения «чистой стали» является использование комплекса «Дуговая сталеплавильная печь – установка ковш-печь – вакууматор». Доказано, что с целью измельчения крупных неметаллических включений, превращение недеформированных включений в пластические модификации, перевод включений в шлак, необходимо использовать модификацию стали РЗМ, кальцием. Модификация осуществляется введением на УПК в несколько приемов кальцийсодержащей проволоки (SiCa, FeCa). При этом возможен переход недеформированных алюминатов  $MgO \cdot Al_2O_3$  в пластическое соединение со сниженной температурой плавления  $12CaO \cdot 7Al_2O_3$ , которое легко переходит в шлак. [2].

Список использованной литературы.

1. Меджибожский М.Я. Основы термодинамики и кинетики

сталеплавильных процессов.- Киев-Донецк: Высшая школа,1986.-280 с.

2. Mikael Thunman. Formation of inclusions and their development during secondary steelmaking. Doctoral thesis/- Stockholm(Sweden): School of industrial Engineering and management.- 2009.-P. 38-55.

## **СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА БИМЕТАЛЛА В РОССИИ**

*Первухина Ольга Леонидовна, Шишкин Тимофей Андреевич*  
*ИСМАН, г.Черноголовка, Россия*  
*+7(496)5246389, E-mail: [opervukhina@mail.ru](mailto:opervukhina@mail.ru)*

При создании новых коррозионно-стойких материалов важная роль принадлежит слоистым металлическим композициям, которые объединяют в себе полезные свойства составляющих и обладают новыми качествами отличными от исходных материалов. Такие материалы обладают комплексом ценных свойств: конструкционная прочность и коррозионная стойкость, коррозионная стойкость и жаропрочность и другие сочетания свойств. Применение слоистых металлических композиций позволяет не только повысить надёжность и долговечность большого класса деталей и оборудования, но и значительно экономить дорогостоящие цветные металлы. Основную часть слоистых композиций составляют биметаллы. В настоящее время биметаллы производят методами электрошлаковой наплавки с последующей горячей прокаткой, электродуговой наплавки, пакетной прокатки, сварки взрывом (см. таблицу 1).

Основная задача при создании технологии производства биметаллов обеспечить прочное соединение слоёв без изменения их исходных свойств. Наиболее полно эта задача решается при использовании метода сварки взрывом. При получении биметаллов сваркой взрывом слои металлов, из которых они состоят, сохраняют свойства, которыми они обладали до соединения в биметалле.

Известно, что высокой износостойкостью обладают стали и сплавы с высоким содержанием карбидов металлов в состоянии закалки на максимальную твёрдость. В тоже время эти материалы относятся к трудносвариваемыми, для них характерна низкая пластичность, что затрудняет их использование в качестве износостойкого и ударостойкого слоя. В частности, при сварке взрывом инструментальных сталей типа У8, 9ХС, Р6М5, Х6Ф1

толщиной более 8 мм образуются трещины, которые идут на всю толщину стали. Создание градиента температур между основным и плакирующим слоем частично решают эту проблему, но при использовании взрывчатых веществ это дорого и не безопасно. Высокое содержание углерода в этих материалах не позволяет производить качественный биметалл пакетным способом, кроме того затруднено изготовление пакетов.

Таблица 1

Метод	Преимущества	Недостатки
Пакетная прокатка	- Высокая производительность	- Требуется прокатное оборудование - Крупнотоннажные партии
Электрошлаковая наплавка	- Совместимость с металлургическим производством	- Требуется мощное прокатное оборудование - Высокий расход электроэнергии и наплавочных материалов. - Ограниченная номенклатура
Сварка взрывом	- Нет ограничения по номенклатуре - Универсальность - Возможность производить любые партии биметаллов - Минимальный расход электроэнергии - Расходный коэффициент – 1,05 - Исходные материалы не претерпевают изменений	- Требуются специальные полигоны для ведения взрывных работ - Оборудование для термообработки и правки

Для изготовления биметалла с плакирующим слоем из износостойких инструментальных сталей и основой из углеродистых и низколегированных сталей был создан комбинированный способ, сварка взрывом+пакетная прокатка через подслоя из малоуглеродистой стали.

По разработанной технологии была изготовлена опытная партия листов. После проведения всех технологических операций образцы были подвергнуты ультразвуковой и цветной дефектоскопии, структура образцов была исследована на оптическом и сканирующем электронном микроскопе, проведены испытания прочности

соединения (отрыв, изгиб, сдвиг). Результаты исследований показали отсутствие дефектов в полученном композиционном материале. Прочность соединения на отрыв составила 380-420 МПа, прочность на срез 250-280 МПа, угол изгиба 120°.

## DEVELOPMENT OF A RING-SHAPED VIBRATOR USED IN ELECTROMECHANICAL SYSTEMS

*Patasiene Laima, Fedaravicius Algimantas*

*Kaunas University of Technology, Institute of Defence Technologies Kestucio 27,  
LT-44312, Kaunas, Lithuania, e-ma: [laima.patasiene@ktu.lt](mailto:laima.patasiene@ktu.lt), [alfedar@ktu.lt](mailto:alfedar@ktu.lt).*

The operational principle of is based on friction interaction of an input link in which high frequency traveling wave oscillation are excited with an output link. The character of motion of the output link is determined by the vibration character of the input link, external resistance forces, the form of contacting surfaces, etc.

The type of generated traveling waves depends on the position of ring-shaped vibrators in respect to an elastic body. Analysis of traveling wave processes in ring-shaped vibrators has indicated solution for design of the operational area of piezomotors. In many cases ring-shaped vibratos has proved to be more reasonable than usage of linear (rod) vibrators [1,2].

The type of generated waves (are they traveling waves) depends on the position of a ring-shaped vibrator in respect to an elastic body. Analysis of traveling wave processes in a ring-shaped vibrator has indicated solution design operational area of piezomotors. In many cases it has proved to be more reasonable than useble of linear (rod) actuators. This paper are continue of article [4,5,6]. Let's say where  $h = \frac{AR}{gE}$ ,  $\gamma$  is angular coordinate

corresponding to the counterclockwise rotation,  $t$  is time,  $w$  is tangential coordinate ( of displacement),  $A$  is cross-section area of a ring,  $E$  is modulus of elasticity,  $g$  is acceleration of gravity,  $I$  is moment of inertia,  $R$  is radius,  $\gamma$  is density, . Estimated all conditions and having solved equations, where  $a$  – number of waves, it is obtained,  $\varphi$  – angular coordinate,  $\eta$  – coefficient of friction,  $u$  – velocity of rotor revolution,  $I$  – moment of inertia:

$$x_1 = \frac{2B}{\pi} \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{\infty} \frac{k \sin k(\varphi + \alpha_i) \sin(\tau + \theta_i)}{a(k^2 + 1) + b(k^6 - 2k^4 + k^2)} \quad (1)$$

In the first case, when a piezoring is subjected to the force at two points  $\alpha_1 = 0, \alpha_2 = \frac{\pi}{2}$ , and phase displacements  $\theta_1 = 0, \theta_2 = \frac{\pi}{2}$ . Equation (1) will transform into:

$$x_1 = \frac{2B}{\pi} \left[ \frac{\cos(\varphi - \tau)}{2a} + \frac{2\sin 2\varphi(\sin \tau - \cos \tau)}{5a + 36b} + \dots \right] \quad (2)$$

In the second case, when a piezoring is subjected to the force at four points  $\alpha_1 = 0, \alpha_2 = \frac{\pi}{4}, \alpha_3 = \frac{\pi}{2}, \alpha_4 = \frac{3\pi}{4}$  and phase displacements  $\theta_1 = 0, \theta_2 = \frac{\pi}{4}, \theta_3 = \frac{\pi}{2}, \theta_4 = \frac{3\pi}{4}$ . Equation (1), when angular velocity  $y_\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} y(t)$  will transform into:

$$y = \frac{v}{1 + \frac{\eta_1}{R(2\pi ck - \eta)}} \quad (3)$$

The rotational speed can be said to depend on the wave deformation of the driving link [7,8]. It should be noted that reducing the friction force the wave processes tend to recur.

Velocity of a ring-shaped vibrator revolution can be calculated:

$$u(\varphi, t) = \frac{R^3}{E\pi r} \sum_{k=1}^{\infty} k^2 \cos k\varphi \frac{[[k^2(k^2 - 1)^2 - \omega^2 h(k^2 + 1)] \sin \alpha t - \varphi \alpha (k^2 + 1) \cos \alpha t]}{\sqrt{[k^2(k^2 - 1)^2 - h\omega^2(k^2 + 1)]} + \varphi^2 \omega^2 (k^2 + 1)^2} \quad (4)$$

Fig.1 the illustrated dependence of friction on tension force characteristics matching between stator and rotor in a ring-shaped vibrator with different coefficients of friction. The deformation of a ring drive occurring in piezoactuators is regulated and depends on the high frequency voltage of the feeding source. Depending on the regulated speeds (linear or angular) in a ring-shaped vibrator, the respective amplitudinal and angular modulation has been used [9,10]. The generator has been created and it works by applying a division frequency signal. It allows to regulate the magnitude of the applied force, to change the number and location of excited points.

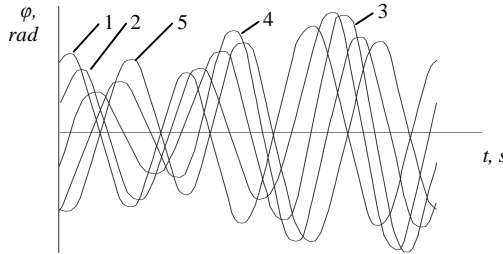


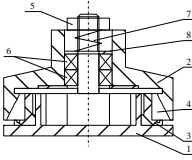
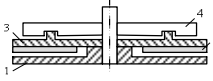
Fig. 1 - Dependence of friction on tension force with coefficients of frictions: 1 -  $0,2 \cdot 10^{-3}$ ,

$$2 - \eta = 0,2 \cdot 10^{-4}, 3 - \eta = 0,2 \cdot 10^{-5}, 4 - \eta = 0,2 \cdot 10^{-6}, 5 - \eta = 0,2 \cdot 10^{-7}$$

A multipurpose value has been developed for analysis of the holographic interferograms. It allows the application of various methods of holographic interferometry in order to obtain interferograms of excellent quality. When analysing the performance of the wave systems it is necessary to investigate the wave characteristics of the input member, its influence on the other elements of the system.

It is very important to calculate the normal and tangential components of amplitudes of the surface points of input member. The determination of their values enables to use the traditional laws of the classical mechanical vibration theory, where the initial data for the theoretical calculations is taken from the holographic interferograms.

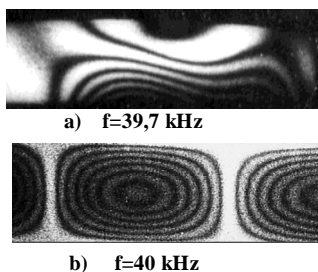
**Table 1 - Travelling wave designs piezomotors**

<i>Characteristics of traveling wave type piezomotors</i>		
Rotational speed, s <sup>-1</sup>	14,6	21,5
Moment, Nm	10 <sup>-2</sup>	4.10 <sup>-3</sup>
Supply frequency, kHz	40	40
Necessary power 22 V	0.3	0.035
Overall dimensions, mm	400x500	600x300
Weight, kg	0.03	0.034

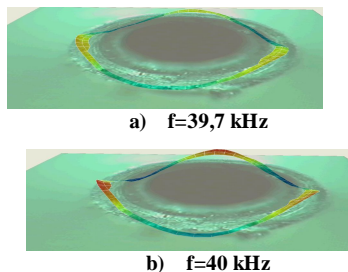
On the basis of the developed methodology of analyzing the experimental data derived from holographic interferometry, and by using the experimental holography stand, we have obtained results making it possible to optimize design of piezomotors and parameters of ring actuators

The obtaining of holographic interferograms enables to optimize the design and the working regimes of the mechanisms with ring actuators, to obtain supplementary data with help of which it is possible to develop the design of devices. In the holographic interferograms of Fig.2 (a, c, d) cases when the pressure force of piezoring does not fully ensure the motion of the rotor is presented. In the case Fig.2 (b) the holographic interferogram indicating the optimal working regime of the piezomotor is presented.

The latest experimental investigation has been accomplished with Polytec Scanning vibrometer PSV-400. The technology is based on the doppler-effect sensing the frequency shift of back scattered light from a moving surface. In the case Fig.3 (b) results of measurements made by Polytec Scanning vibrometer is presented indicating the optimal working regime of the piezomotors too.



**Fig. 2 - The holographic interferograms of measurement of a ring-shaped vibrator**



**Fig. 3 - Images of the sequence of by Polytec Scanning vibrometer**

The experimental investigation of piezomotors using holographic interferometry and Polytec Scanning vibrometer have revealed the possibilities to optimize the design and will matched ring-shaped vibrator with maximum displacement.

## References

1. Пагульскис К.М., Паташене Л.Р. Динамика волновых вибродвигателей.-VIII th International Conference non-linear oscillations.-Prague, 1988, p. 9.
2. Fedaravičius A., Patašienė L. Investigation piezoelectric actuators and their application in space structures // Transport Means - 2004 : proceedings of the International Conference, October 28-29, 2004, Kaunas University of Technology, Lithuania / Kaunas University of Technology, IFTOMM National Committee of Lithuania, SAE Lithuanian branch, Klaipėda University, Vilnius Gediminas Technical University. Kaunas : Technologija, 2004. ISBN 9955-09-735-3. p. 165-167
3. Patašienė L., Vasiliauskas R., Fedaravičius A. Holographic methods for analysis of vibrodriives // Transport Means - 2005 : proceedings of the 9 th international conference, October 20-21, 2005, Kaunas University of Technology, Lithuania. ISSN 1822-296X. 2005. p. 263-266.

4. Matuliauskas A., Mištinas V., Patašienė L., Ragulskis K., Spruogis, B. Interaction of vibrating and translation motions // Journal of Vibroengineering / Vibromechanika, 2009.

## THE THEORETICAL BASIS AND DESIGN OF THE MORTAR SEMINATURAL FIRING SIMULATOR

Algimantas Fedaravičius<sup>1</sup>, Vaclovas Jonevičius<sup>2</sup>, Sigitas Kilikevičius<sup>3</sup>,  
Laima Patašienė<sup>4</sup>, Povilas Saulys<sup>5</sup>

<sup>1,3</sup> Institute of Defence Technologies Kestucio 27, LT-44312, Kaunas, Lithuania

<sup>2</sup> Vilnius Gediminas Technical University, Plytinės str. 27, LT-10105 Vilnius, Lithuania

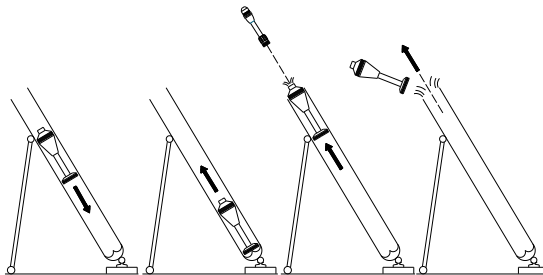
<sup>4</sup> Kaunas University of Technology, Donelaičio str. 20, LT-44239 Kaunas, Lithuania

<sup>5</sup> Kaunas Technical College, Tvirtovės str. 35, LT-50155, Kaunas, Lithuania

E-mails: <sup>1</sup>[algimantas.fedaravicius@ktu.lt](mailto:algimantas.fedaravicius@ktu.lt) (corresponding author);

<sup>2</sup>[vaclovas.jonevicius@ti.vgtu.lt](mailto:vaclovas.jonevicius@ti.vgtu.lt); <sup>3</sup>[sigitas.kilikevicius@ktu.lt](mailto:sigitas.kilikevicius@ktu.lt); <sup>4</sup>[laima.patasiene@ktu.lt](mailto:laima.patasiene@ktu.lt);  
<sup>5</sup>[povilas.saulys@ktu.lt](mailto:povilas.saulys@ktu.lt);

The Armed Forces of developed countries are widely using the mortar seminatural firing simulators for training artillery specialists. The mortar seminatural firing simulators consists of a sabot the external surface of which, in principal, repeats the contour of a combat mine and mine imitator.



**Fig.1 - An operating scheme of the trainer: a – sabot with mine imitator inlet into the barrel of the mortar; b – explosion of the main charge; c – traffic of the sabot and mine imitator (“warhead”) within the mortar barrel and its environment; d – the falling phase of the sabot**

Fig.1. presents the operating scheme of the trainer. It shows separate phases of the trainer in operation: the insertion of the sabot and mine imitator into the barrel of the mortar (a); upon hitting the capsule of the main charge against the braking device at the bottom of the mortar barrel, the explosion of the main charge occurs (b), the energy of gas flow via the

main barrel of the muzzle and ancillary holes is distributed in such a way that it rejects the sabot of the mine on a distance of 5 – 25 m from the fire position of the mortar (d); “the warhead” is in the range necessary to hit the target (c). Where “the warhead” falls into the surface of the ground, the detonator goes off and initiates the explosion of the imitative smoke powder charge [2].

For the design of the mortar seminatural firing simulator it is necessary to determine the drag force and drag coefficient by overflowing mine imitator with air, to solve the external ballistics problem of two related masses and to research the interaction process of the mine imitator with soil.

Drag force and coefficient. With the help of the finite element modelling techniques the air flow over mortar mine imitator is investigated. In order to achieve this aim, a package of Mechanical Desktop Software was used for creating a dimensional model of mine imitator the model of which was imported into ANSYS CFX and a finite element numerical model was generated. Considering the literary sources of experimental studies, SST (shear stress transport) turbulence model generating the results closed to those of experimental research was selected.

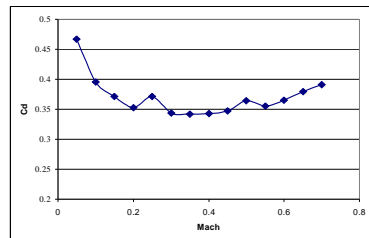
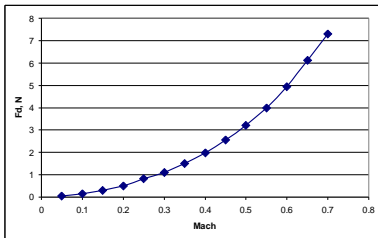
The drag coefficient of mine imitator was calculated by the following equation [1]:

$$C_d = \frac{F_d}{0.5 \cdot \rho \cdot U^2 \cdot A}$$

(1)

where  $F_d$  – drag force obtained from simulation results;  $\rho$  – air density at 20 °C;  $U$  – mean velocity of air flow, m/s;  $A$  – reference area, m<sup>2</sup>.

Figure 2 shows the dependence of the drag force of mine imitator on the Mach number of overflowing air. Together with increasing air speed, force influencing the surface of mine imitator increases. The drag force values obtained during simulation and the values measured during the experimental study and presented in the article [5] differ by no more than 3 percent. Figure 3 shows the dependence of the drag coefficient of mine imitator upon the Mach number.



**Fig. 2 - The dependence of the drag force of the body that is over flown upon the Mach number when air temperature is 20°C**

**Fig. 3 - The dependence of the drag coefficient of the body that is over flown upon the Mach number when air temperature is 20°C**

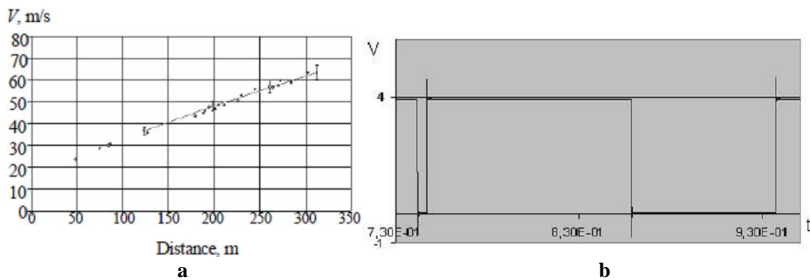
Problem of external ballistics. The main task of the problem of external ballistics is to determine initial velocities of mine imitator at which its length of flight path is strongly 1:10 th in comparison with combat firing. The system of differential equations of mine imitator flight are:

$$m \ddot{x} + F_v = \frac{\dot{x}}{\sqrt{x^2 + y^2}} = 0, \quad m \ddot{y} + F_v = \frac{\dot{y}}{\sqrt{x^2 + y^2}} - mg = 0 \quad (2)$$

Where  $m$  is the mass of the mine imitator,  $x$  and  $y$  are coordinates of the mine imitator,  $g$  is acceleration of gravity,  $F_v$  is the air damping force propotional to the square of velocity and inversely proportional to the area of the cross section of the mine imitator. The initial velocite is lengths of flight for all four charges are presented at the table 1.

**Table 1 - Initial velocities of the warhead**

$v_i, \text{m/s}$	35		45		52		57	
$\alpha$	45°	80°	45°	80°	45°	80°	45°	80°
$S, \text{m}$	124,6	42,47	197,94	67,26	260,20	87,89	314,1	105,5

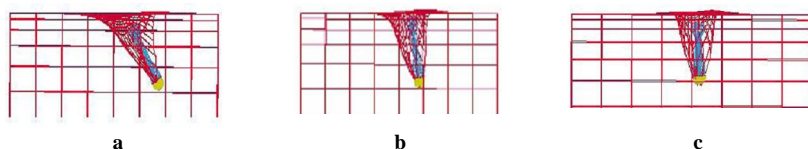


**Fig. 4 - Voltage over time during firing process of the mortar simulator (a), comparison between experimentally (dots) and numerically (solid line) reconstructed relationships between the initial velocity and the flight distance of the warhead (b)**

It can be noted that numerically and experimentally determinated initial velocitys and the flight distances of the mine imitator show very good correspondence.

Mine imitator interaction with soil. The deformation of the soil and the cap at different firing angles is investigated. The soil under the effect of load due to mine imitator or different factors of mechanical and physical

nature deforms; the imitator penetrates the soil much and unevenly thus creating specific conditions for penetration into the soil. As such very weak compression soils, light sands and bulk soils are considered [4]. The main factors effecting structure of the soil, causing their significant deformations and reduction of strength, may be different. This is the load of mine imitator, mechanical factors – the destruction of natural structure, various dynamic effects on the mine imitator and physical factors – soil moisture and dryness. You can see deformation of the cap and penetration depth into the soil at different firing angles ( $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $80^\circ$ ) (Fig. 5).



**Fig . 5 - Penetration depth into the soil at different firing angles ( $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $80^\circ$ ) of the mine imitator and soil deformation different firing angles of the mine imitator: a - angle  $45^\circ$ , b - angle  $60^\circ$ , c - angle  $80^\circ$**

Comparing the experimental results with the theoretical ones, the depths of penetration of the mine imitator into the soil practically coincide. This shows that the reliable construction of the detonator cap was chosen, which ensures the imitator's initiation at different soils.

### References

1. McCormick, Barnes W. 1979. Aerodynamics, Aeronautics, and Flight Mechanics John Wiley & Sons, Inc., New York. p. 24.
2. Fedaravičius, A., Jonevičius, V., Ragulskis, M. 2007. Development of mortar simulator with shell-in-shell system problem of external ballistics. Shock and Vibration 14: 371–376.
3. Puoti, V., Izzo, C., Valenza, F., Fedaravičius, A., Survila, A., Patašienė, L., Ragulskis, M. 2009. Experimental Drag Estimation on a Mortar Warhead. Proceedings of 13' International Conference. Transport Means, 214–216.
4. Fedaravičius, Algimantas; Griškevičius, Paulius; Jonevičius, Vaclovas; Šaulys, Povilas; Ragulskis, Minvydas Kazys. Theoretical basis for creation of mortar firing simulators // Mechanika 2009 : proceedings of 14th international conference, April 2-3, 2009, Kaunas, Lithuania / Kaunas University of 2009, p. 102-110.
5. A.Fedaravičius, V.Jonevičius, S.Kilikevičius, L.Paukštys, P.Šaulys.Estimation of the drag coeeficient of mine imitator in longitudinal air flow using numelical methods. Transport, ISSN 1648-4142 prit /ISSN 1648-3480,2011 Volume26 (2), p.166-170.

# SELFEXCITED SYSTEM IN MONITORING THE STRESS CHANGES IN MATERIALS

*Kwaśniewski Janusz, Dominik Ireneusz, Lalik Krzysztof*

*Department of Process Control*

*AGH - University of Science and Technology*

*Krakow, Poland*

[kwa\\_j@agh.edu.pl](mailto:kwa_j@agh.edu.pl), [dominik@agh.edu.pl](mailto:dominik@agh.edu.pl), [klalik@agh.edu.pl](mailto:klalik@agh.edu.pl)

## Introduction

The autodyne circuit was discovered by Edwin Howard Armstrong as an improvement to radio signal amplification using the light bulb type amplifier. The autodyne lamps, which are used in the old radio sets, can excite themselves. This effect is called the autodyne effect. This effect consists in variation of such parameters of a self-excited system as: the amplitude, frequency and bias voltage. The autodyne effect appears also in the presence of laser-induced hydrodynamic flows [1]. This autodyne effect proved to be useful in diagnostics during laser processing of materials, particularly in identification of the type of biotissue in the course of its destruction. Apart from radiotechnics and laser technology we can find the autodyne effect at our homes. Everyone knows the effect of moving closer a microphone to a loudspeaker. The result comes as excitement of the system, which manifest as a hum. This effect consists in variation of such parameters of a self-oscillation system as amplitude, frequency and bias voltage.

The modern use of autodyne effect can be showed in nanotechnology. There are attempt to create a nanoradio [8]. This structure is very similar to the classical radio. The only difference is in the construction of the amplifier. Conventional radios use for signal gaining the autodyne lamps. The nanoradios use more mechanical idea for signal gaining. All four essential components of a radio, antenna, tuner, amplifier, and demodulator may be implemented with a single carbon nanotube. The principal of work of this structure can be explained as follows: the small nanotube is vibrating with initial frequency and emits the electrons. The electrons emission is depending on the frequency of the vibration. There are determined frequencies, in which the number of the electrons is the greatest. These are the resonance frequency of the nanotube. The current between the anode and cathode increases with the increase of the number of emitted electrons. Greater current means greater amplitude of the vibration. In this way the amplifier gets dramatically gain. The nanotubes radio is an excellent example of the autodyne effect. Radio transmissions tuned to the

nanotube's resonance frequency force the charged nanotube to vibrate. Field emission of electrons from the tip of the nanotube is used to detect the vibrations and also amplify and demodulate the signal. A current measuring device, such as a sensitive speaker, monitors the output of the radio. (b) Transmission electron micrographs of a nanotube radio off and on resonance during a radio transmission [8]. In the area of machine design and all creations of technology and nature, which are working in heavy conditions, monitoring the change of stresses in different structures is one of the most important duties. It ensures the safety and reliability of these structures. Previous solutions of the deformations measurement systems required to use, for example the inconvenient strain gauges gluing or very uncomfortable mechanical equivalent of strain gauge [2,3,7].

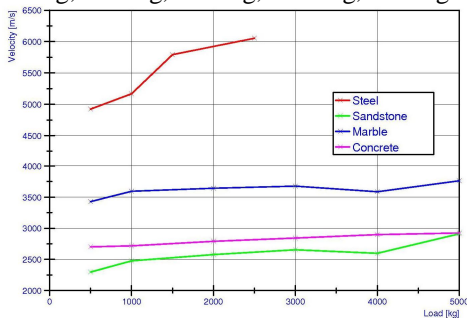
This paper presents the application of the Self-excited Acoustical System (SAS) for monitoring the change of the stresses in several kinds of materials including materials with grain structure, like a marble, sandstone or concrete and materials with crystal structure, like a steel. The essence of the SAS system is to use a vibration exciter and vibration receiver placed in a distance, which are coupled with a proper power amplifier, and which are operating in a closed loop with a positive feedback. This causes the excitation of the system. The change of the velocity of wave propagation, which is associated with the change of the resonance frequency in the system is caused by the deformation of the examined material. This phenomenon can be used for an indirectly measurement of the change of the stresses in the material; it is similar to the excitation of the circuit consisting of the microphone and the speaker.

### **Test stand**

Tests on samples made of different stones and steel were performed to examine the velocities of the wave in it. The frequency of the resonance is strictly correlated with the velocities, so it was very important to determine how the velocities were changing with different stresses. The study used samples of stone compressed in the frame by a hydraulic jack. The frame made of metal (E295) C-profiles was used further for steel. Two forces in range 5 kN to 50 kN were applied between the transoms, causing tension for the vertical frame legs [5].

In addition, the system was equipped with a force sensor to calculate the compressive stress in the beam in the real time. Accelerations were measured by three accelerometers for three reasons: to designate the average velocity of wave propagation in a material with correlation methods; to determine, by adjusting the load, the change of the velocities in different kinds of materials with grain structure, to determine, by adjusting

the change, of the velocities in materials with crystal structure. The measuring system was equipped with two sensors. The distance between them was  $l$  [m]. The measuring card was sampling signals with the frequency of 600 kHz. Above the upper sensor several knocks were applied and because of the time of this knocking it can be treated like a Dirac delta function. During the analysis the time distance between the first maximums signals from both sensors was determined. Because of the wave reflection and interference phenomena, the other maxima of signals were abandoned. There were also tests, in which the knocking was done below the lower sensor. The results of the analysis were similar for all knocking positions. The tests in the laboratory were conducted using several loads; they were 500kg, 1000kg, 2000kg, 3000 kg, 4000kg and 5000kg.



**Fig. 1. Dependence between the wave propagation velocity and the load in metal**

The stones were compressed and the metal legs were under the tension. The results for velocity measurement of any material are showed in figure 1: metal (Tab. 1),  $l = 0.99$  [m], sandstone,  $l = 0.454$  [m], marble  $l = 0.755$  [m], concrete,  $l = 0.755$  [m]. After the linearization of the results from wave propagation in concrete measurement, it was found

that every 48.5 kg of added load velocity increases at (1 m/s), thus the sensitivity is  $S=48.5$  kg/(m/s).

Tab. 1. Times of flight of the wave (TOFW), velocities and its average for the metal bar with different loads

Load [kg]	no.	$t_1$ [s]	$t_2$ [s]	$\Delta t$ [s]	$v$ [m/s]	$v_{av}$ [m/s]
250	1	3,55208294	3,55224562	0,00016268	6085,567	6052,99
	2	5,45948934	5,45966198	0,00017264	5734,476	
	3	7,44506514	7,44522616	0,00016102	6148,305	
	4	9,44142098	9,44158200	0,00016102	6148,305	
	5	11,4595311	11,4596921	0,00016102	6148,305	
500	1	2,39897556	2,39880790	0,00016766	5904,807	5791,51
	2	4,54113584	4,54130516	0,00016932	5846,917	

	3	9,10859928	9,10842664	0,00017264	5734,476	
	4	11,3060359	11,3062102	0,00017430	5679,862	
	5	9,10859928	9,10842664	0,00017264	5734,476	
1500	1	2,42219730	2,42240978	0,00021248	4659,262	5166,45
	2	4,53759672	4,53741578	0,00018094	5471,427	
	3	6,76315540	6,76334464	0,00018924	5231,452	
	4	8,77163920	8,77182346	0,00018426	5372,843	
	5	10,4945681	10,4947623	0,00019422	5097,312	
2500	1	2,78354776	2,78334690	0,00020086	4928,806	4922,33
	2	5,57247060	5,57265652	0,00018592	5324,871	
	3	8,67317630	8,67338546	0,00020916	4733,219	
	4	11,8232055	11,8234064	0,00020086	4928,806	
	5	15,1202361	15,1204469	0,00021082	4695,949	

It is worth to mention, that not every change of the velocity of the waves are growing monotonically. It may be caused by buckling the sample. It can be noticed that in material with tension stresses, the velocity is decreasing as loads increase, unlike the materials with compressive stresses based on Hertz tension theory. All of these velocity tests were conducted purposefully. Knowing this parameter, the frequency of the resonance in the close loop can be mathematically determined. It is important especially after analyzing the results of the closed loop system. There are several peaks and; only one of them is responding to the resonance.

The waves in figure 1 are estimated following to relationship:

$$L = \frac{n}{2} \lambda \quad (1)$$

where:  $\lambda$  – is the wavelength,  $L$  – is the length of the sample,  $n$  – is the number of resonance.

The formula for the wave velocity is showed on (6.2).:

$$v = \frac{\omega}{k} \quad (2)$$

where:  $\omega$  – is the angular frequency,  $k$  – is the wave number, and:

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \quad (3)$$

Substituting equation (2) with equation (3) we obtain:

$$v = \frac{\omega\lambda}{2\pi} \quad (4)$$

Substituting this equation with equation (1):

$$v = \frac{2f_R L}{n} \quad (5)$$

where  $f_R$  is the resonance frequency. By transforming the equation (5), we obtain the formula for the resonance frequency:

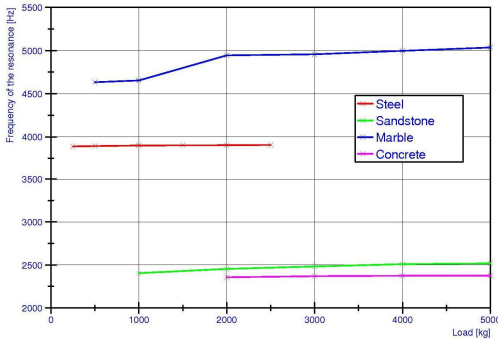
$$f_R = \frac{n}{2L} v \quad (6)$$

Formula (6) shows the resonance frequency calculated mathematically. In case of having several peaks after the fft transform, the one with the closest frequency was chosen to the calculated frequency. It is worth to mention, that formula (6) is useful only for the object whose cross-section dimensions are incomparable with the third dimension. Therefore, this formula can be used for the laboratory objects, where the length of the sample is about 15 times greater than the other two dimensions of the cross-section. It can be assumed, according to great number of tests conducted on several kinds of stones, that dependence between the velocities of the wave and the change of the stresses in the sample is non-linear, in result the oscillating system as well.

### **Measuring the frequency of the selfexcitation**

As frequency measurements is one of the most precise method of the measurement, it was used for the stress change measurement. The second reason for using this method is that a measurement of the wave propagation is causing many difficulties. This measurement routine is troubleshooting. It involves two accelerometrical sensors placed in well known distance  $l$ . Next thing to do is to bring in the tested material several impacts above upper sensor. This measurement routine is very troubleshooting especially because the requirement of the choosing only the first maximums, which can be very hard because of a large velocity of the wave and small distance between the sensors, which is determined by the dimensions of the material. All the well-known acoustical methods, for e.g. string method, have the same problems: the small or irregular shapes of a tested material are causing the problem in fixing the supports, and those are decreasing the sensitivity of the measurement system. The compensation of the temperature is also troubleshooting. It comes from the philosophy of the measurement. All of the old methods are based on indirectly measurement of the strain, which is depending also from the temperature. The SAS system is free from this difficulties. The SAS system consist of the receiving head which is a

piezoelectric sensor and the emitting head (shaker) which is a piezoelectric actuator. The power amplifier, emitter (E) and receiver (R) are formed in the feedback loop.



**Fig. 2. The resonance frequency for metal, sandstone, marble, concrete as a result of the measurement**

The results for frequency of the selfexcitation of any material are showed in figure 2: metal, sandstone, marble, concrete. It can be noticed comparing the results from figures 2 that in stones the resonance is growing up with compression same like in metals with tension. This observation should be explained.

### Analysis of the waves in a loaded slim bar

Modeling the structure of the elements made of stone is strongly dependent on the range of test strains and the required accuracy. The simplest model is, of course, a model of continuous medium. This model is not fully compatible with the observed structure of stone, but with appropriate modification of parameters it could be useful to calculate the stress smaller than the stress initiating micro-cracks. More accurate models include the granular structure of stone. Despite the introduced simplifications, the calculations based on these models are complex and very time-consuming. It results in the requirement of performed calculations at the level of the smallest elements of the structure, so the particles forming the blocks affect each other.

The standing waves are observed in the bars having the strains at the ends. Both waves: the longitudinal and the transverse are associated with the stress and the axial deformation. Therefore the bar is spreading medium for both waves: longitudinal and transverse waves at the same time. Dispersion equations for both types of waves are different.

In the simplest case the equation of wave motion has the form:

$$\mu \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - EA \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0; \mu \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + P_0 \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + EJ \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} = 0 \quad (7)$$

where  $\mu$  is the linear density of the bar,  $E$  is a Young's modulus,  $A$  is a field of the cross-sectional area,  $J$  is a cross-sectional moment of the inertia and  $P_0$  is the force producing the initial compressive stress. The function  $u(x,t)$

describes the longitudinal wave, and  $w(x,t)$  - transverse wave. Wave equations, in this simple model are not correlated with each other; therefore the movement of longitudinal and transverse waves can be analyzed independently.

The running monochromatic waves are considering in order to calculate dispersion relations. It can be described by the equations:

$$u(x,t)=U_0 \sin(\omega t-kx); w(x,t)=W_0 \sin(\omega t-kx) \quad (8)$$

where  $\omega$  is the wave frequency and  $k$  is a wave number. Symbols  $U_0$ ,  $W_0$  describe the amplitude of the waves. The dispersion equations, which are describing properties of longitudinal and transverse waves, can be determined using relations (9).

$$\omega = k \cdot \sqrt{\frac{EA}{\mu}}; \omega = k^2 \cdot \sqrt{\frac{EJ}{\mu}} \sqrt{1 \pm \frac{P_0}{EJ} \frac{1}{k^2}} \quad (9)$$

The sign in formula 9 depends on the kind of stresses. For tension it is positive and for compression is negative. The interaction between the grains and the filling fraction is linear, because the contact surfaces do not decrease significantly during deformation of the bar elements. Therefore, the final constitutive relation, which takes into consideration the granular structure of the stone bar, can be offered in the form:

$$\sigma = E_w \varepsilon + \frac{4\sqrt{2}}{3\pi(1-\nu^2)} E_z \varepsilon^{3/2} \quad (10)$$

Equation (10) is a non-linear equation describing a stiffening of the grains with increasing strain, where  $E_w$  is the initial Young modulus,  $\nu$  is a Poisson ratio and  $E_z$  is a substitute Young modulus comes from a grain dispersion strengthening. So in the material with grain structure are two competitive effects, one – stiffening of the grains induces decrease of the resonance frequency and the second – dispersion of the energy - its decrease, but the first effect is stronger, so in stones the frequency of the resonance is growing up with compression just like in metals with tension. Equation (10) is a non-linear equation describing the stiff body with increasing deformation.

The increase of the strain and stress, described by the relation (10), is limited by micro-cracks phenomenon and therefore equation (10) can be used only to stress smaller than the stress initiating micro-cracks. The measure of medium stiffening is the substitute Young's modulus which is calculated as the derivative of stress against strain.

$$E_{sub} = \frac{d\sigma}{d\varepsilon} = E_w + \frac{2\sqrt{2}}{\pi(1-\nu^2)} E_z \sqrt{\varepsilon} \quad (11)$$

This introduced substitute Young's modulus depends on the state caused by the initial compression of the bar. Formally, in equation (11) module is a function of strain, but after using equation (10) it can be determined indirectly from the stress dependence of the module.

### **Estimating the impact of compressive force on the frequency of vibrations of a thin stone bar**

Analyzing the dispersion equation (7) and equation (11) describing the substitute Young's modulus, it is possible to assess the impact of pre-compression on the frequency of waves in the bar. It is easy to notice that the increase in compressive force directly increases the incidence of longitudinal waves, whereas the effect on the incidence of pre-compression of transverse waves is more complex. To analyze dependence between the frequency and the initial compression is useful to provide a second dispersion equation (7) in the following form:

$$\omega = \frac{4\pi^2 n^2}{l^2} \sqrt{\frac{\kappa}{\rho} E_{sub}} \sqrt{1 - \frac{\sigma}{E_{sub}} \frac{l^2}{4\pi^2 n^2 \kappa}} \quad (12)$$

where  $\kappa$  is the ratio of moment of inertia of the cross-section and cross section area of the bar.

According to formula (11) for a large number of waves occurring in the bar length  $l$  (waves of small length), the initial compressive strain causes an increase in frequency. For a small amount of exposure, in order to assess the impact further calculations are required.

After substituting equation (11) to equation (12) the frequency is given directly from deformation resulting from compression of the bar. The size of the initial deformation is harder to measure and test than in the preload stone, which is simply the ratio of compressive strength and the cross-sectional area. The substituted equation, together with equation (10) is the basis for the designation of dependence between the frequency and the initial stress.

Converting the formula (12) after taking into consideration the formula (11) is to develop an expression describing the frequency of a power series in terms of small parameter, defined as the root of the second degree of deformation. Due to the small number of strains, there should be rapidly convergent series. Leaving to develop the first two components we obtain the following relationship:

$$\omega = \frac{4\pi^2 n^2}{l^2} \sqrt{\kappa \frac{E_w}{\rho}} \left[ 1 + \frac{\sqrt{2} E_z}{\pi (1-\nu^2) E_w} \sqrt{\varepsilon} \right] \quad (13)$$

Derived formula may be the basis for an approximate analysis of the frequency of waves in stone bars. The expression in brackets defines the impact of the initial strain. The expression before the brackets indicates the frequency in the bar, which is not pre-compressed. Formula (13) contains Young modules  $E_z$  and  $E_w$  and the Poisson module, which generally is determined experimentally, therefore it is convenient to write the formula in simplified form:

$$\omega = \Omega [1 + \gamma \sqrt{\varepsilon}] \quad (14)$$

where only two parameters determined on the basis of the measurements were introduced. The first parameter designated by  $\Omega$ , which is the frequency of the wave in the bar with no compression. The parameter  $\gamma$  is a dimensionless parameter; which determines the impact of pre-compression.

Tab. 2. Comparison result for the sandstone from measurement and calculation

Force [kN]	Frequency [Hz] (Calculation)	Frequency [Hz] (Measurement)
10	2404	2404
20	2453	2453
30	2462	2482
40	2471	2509
50	2479	2517

So in the material with grain structure are two competitive effects, one – stiffening of the grains induces decrease of the resonance frequency and the second – dispersion of the energy - its decrease, but the first effect is stronger, so in stones the frequency of the resonance is growing up (Tab. 2) with compression just like in metals with tension (Tab.3).

Tab. 3. The dependence between the tension and the frequency of the selfexcitation for the steel

Tension [kg]	Frequency of the resonance [Hz]	The mean frequency of the resonance [Hz]
250	2890,22	2890,155
	2890,11	
	2889,97	
	2879,87	
	2890,32	
500	3893,71	3894,333
	3894,48	
	3894,53	
	3893,56	
	3894,61	

1000	3900,55	3900,463
	3900,51	
	3900,47	
	3900,40	
	3900,39	
1500	3901,99	3902,14
	3902,14	
	3901,49	
	3902,09	
2000	3902,34	3903,438
	3903,55	
	3903,68	
	3903,52	
	3903,25	
2500	3903,27	3905,34
	3905,56	
	3905,59	
	3905,29	
	3905,04	
	3905,17	

### Summary

This paper presents the application of the Self-excited Acoustical System (SAS) for monitoring stress changes in the cement plant. The essence of the SAS system is to use a vibration exciter and vibration receiver placed in a distance, which are coupled with a proper power amplifier, and which are operating in a closed loop with a positive feedback. This causes the excitation of the system. The change of the speed of wave propagation, which is associated with the change of the resonance frequency in the system is caused by the deformation of the examined material. This phenomenon can be used for an indirectly measurement of the stresses changes in the material; it is similar to the excitation of the circuit consisting of the microphone and the speaker. Such a phenomenon in these systems is undesirable, however, in this case is used to measure the deformation. For small deformations the sensitivity of the self-excited systems is higher than the other measuring systems, especially in comparison with the open loop systems. Moreover, other solutions cause a lot of problems with the reflection and the interference of the waves. SAS, for a well-chosen gain factor in the feedback loop, has only one impulse which is easily identifiable.

The main argument shown in this article is that self-exciting acoustical system with the positive feedback permits monitoring of the change of the stresses in constructions made of any kind of the material. The usefulness of this phenomenon for different states of strain and the various dimensions of test samples of sandstone, marble, concrete and steel

was examined to prove this argument. Conducted tests proved theory, that for materials with the crystal lattice the frequency of the resonance is growing up with the tension, same as for the materials with grain structure, where the frequencies are growing up with the compression. This effect in stones is induced by a grain dispersion strengthening. The mathematical model was built and the comparison of the measurement and calculation results for grey sandstone perfectly proved that the mathematical model was correct. The SAS system was developed to determine better, faster and more precisely the state of constructions. The main advantage of the system is its resistance to the noises, interferences and disturbance from drives present on the construction. There is almost no other system, which has so widely areas of application. It can be used for any material, independently of its structure and of the nature of the stresses. In the age of the extreme constructions it is one of most powerful advantage of the Selfexcited Acoustical System.

### **Bibliography**

1. Gordienko V., Aleksandr D., Konovalov A., Kurochkin N., Putivskii Y., Panchenko V., Ul'yanov A.: *Autodyne effect in the presence of laser-induced hydrodynamic flows and its use in identification of the type of biotissue in the course of its destruction*. Quantum electronic. Volume 26, Number 10. 1996.
2. Chen Ch: *Ultrasonic & Advanced Methods For Nondestructive Testing & Material Characterization*. ISBN-10: 9812704094 World Scientific Publishing; 1 edition 2007.
3. Washer G. A., Green R. E., Pond, Jr. R. B.: *Velocity Constants for Ultrasonic Stress Measurement in Prestressing Tendons*. Federal Highway Administration NDE Validation Center, 6300 Georgetown Pike, McLean, VA 22101, USA.
4. Pettitt W.S.: *An Ultrasonic Tool for Examining the Excavation Damaged Zone around Radioactive Waste Repositories – The OMNIBUS project*. Applied Seismology Consultants Ltd., UK, D.S. Collins, M.W. Hildyard and R.P. Young Liverpool University, UK, C. Balland and P. Bigarre, INERIS, France.
5. Kwaśniewski J., Dominik I., Konieczny J., Kravtsov Y., Sakeb A.: *Experimental system for stress measurement in rock*. 9th Conference on Active noise and vibration control methods : Krakow–Zakopane, Poland, May 24–27, 2009.
6. Kwaśniewski J., Dominik I., Konieczny J., Kravtsov Y., Sakeb A., Lalik K.: *Application of self-oscillation system for stress measurement in sandstone bar*. 6th International Conference Mechatronic Systems and Materials, Opole, Poland, 2010.
7. Bogusz W., Engel Z., Giergiel. J.: *Drgania i szумы*. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1974.
8. Washer G. A., Green R. E., Pond, Jr. R. B.: *Velocity Constants for Ultrasonic Stress Measurement in Prestressing Tendons*. Federal Highway Administration NDE Validation Center, 6300 Georgetown Pike, McLean, VA 22101, USA.

9. Weldon J., Jensen K., Garcia H., Zettl A.: *Nanotube Radio*, Received August 21, 2007; Revised Manuscript Received October 2, 2007.
10. Deputat, S. Mackiewicz, J. Szelażek: *Problemy i techniki nieniszczących badań materiałów - wybrane wykłady*, GAMMA 2007.
11. Bobrowski Z., Chmiel J., Dorobczyński L., Kravtsov Y. A.: *Ultrasonic system for monitoring stress changes and deformations in the ship hull*, EXPLO SHIP, ISSN 0209-2069, 2004.

The article was reviewed and accepted for publication.

## **COMPARISON OF THE SPEED LIMIT CALCULATIONS FOR HEATING AND COOLING PROCESSES FOR DRUM-PIPE CONNECTION**

*Renata Dwornicka*

*Cracow University of Technology, Institute of Computing Science,*

*E-mail: [dwornick@mech.pk.edu.pl](mailto:dwornick@mech.pk.edu.pl)*

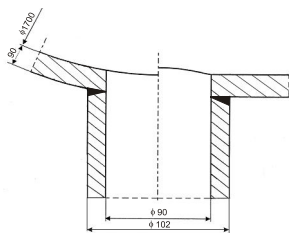
### **1. Introduction**

During operation, the pressurized parts are subjected to stresses induced by varying loads. The loads are caused by differences in pressure and temperature, any additional external forces and moments. During startup, load changes and retention, temperature changes occur in these elements and temperature non homogenous distribution causes thermal stress [1]. In order not to cause the damage of elements and thus does not cause failure of the whole power unit, the stress should not exceed the limit values [2, 9]. At the same time the great emphasis is put on the ability to minimization of the start-up and retention time of the power unit [5, 10]. Hence, it is important to determine the limits of the rates, at which the mentioned elements may be heated and cooled without exceeding stress limit [3, 4]. The article presents methods for calculating the speed limit with respect TO the PN-EN 12592-3 and TRD 301 standards for drum-pipe precipitation connection. Polish Standard Ref. PN-EN 12592-3:2004 has introduced legislation with European Standard EN 12592-3:2001. It concerns the water pipe boilers and auxiliary equipment. It discusses their construction and strength calculations of the pressure elements [12]. German legislation TRD 301 (TechnischeRegelInfurDampfessel) [11] are compulsory for the calculation of the components that were designed according to TRD 301, with respect to variable loads. On the one hand they result from the internal pressure, on the other hand due to radiation of the temperature differences at turning on

(heating) and off (cooling) respectively. The standards assume that in the case of components working under high pressure and temperature the highest local stress values occur on the inside edges of holes or cutouts in the shell cylindrical leads.

## 2. Item description

The drum-pipe connection (fig. 1) is made from alloy steel K22M for use in higher temperature [8]. Equivalents of this steel are: PN: K22M (20M), ISO: ~F26, EN: ~16Mo3, DIN: ~16Mo3, BS: ~16Mo3. The tilde symbol “~” means that the steel is an approximated equivalent of the mentioned steel. K22M steel is described in the PN-75/H-84024 code [6]. Its European equivalent is described by PN-EN 10216+A2:2009 code with appendix [7]. The working temperature range of K22M steel is 600?680 °C. Its chemical composition is given in Table 1. According to the working conditions for the drum-tube connection are Table 2.



**Fig. 1. The drum-pipe connection**

**Table 1. Chemical composition of 16Mo3 steel**

Element	Content
Carbon (C)	0,12 ÷ 0,20%
Manganese (Mn)	0,40 ÷ 0,90%
Silic n (Si)	max. 0,35%
Phosphorus (P)	max. 0,30%
Sulfur (S)	max. 0,25%
Chromium (Cr)	max. 0,30%
Nickel (Ni)	0,30%
Molybdenum (Mo)	0,25 ÷ 0,35%
Copper (Cu)	max. 0,30%

## 3. The calculation of rates of heating and cooling process in the drum-tube connection according to PN-EN 12952-3:2004

To determine the allowable heating and cooling rates of the element is necessary to define its stresses, their allowable ranges and number of state transition such a like beginning stages and loading changes. For the calculation purposes the following values were assumed: the external diameter of the drum  $d_o = 1880$  mm. The thickness of the drum's wall was assumed to be  $e_{rs} = 90$  mm. Due to the fact that the discussed connection is a seamless cylinder shell, the average wall thickness should be assumed as:

$$e_{ms} = 1,15 \cdot e_{rs}, \quad (4.1)$$

The internal diameter of the drum was evaluated from the formula:

$$d_i = d_0 - 2 \cdot e_{ms} \quad (4.2)$$

what is equal to  $d_i = 1673$  mm. Similarly, the equivalent internal diameter of the tube was determined. With the assumption of the external diameter  $d_{ob} = 102$  mm and wall thickness  $e_{rb} = 6$  mm, the internal diameter of the tube was evaluated  $d_{ib} = 88,2$  mm. On the base of these values, the following sizes were evaluated: the average diameter of the drum  $d_{ms} = 1776$  mm; the average diameter of the tube  $d_{mb} = 95,1$  mm; the ratio of the external diameter to the internal diameter of the drum  $u_0 = 1,1$ ; the ratio of the average diameters of components of which is built the connection  $z = 0,05$ . The working pressure (operational)  $p_o$  was assumed as the greatest value of the working medium pressure what may appear in the device  $p_o = 10,9$  MPa. For the calculation purposes, the reference temperature in a cycle for the mentioned loading cycle was calculated. It was evaluated from the formula:

$$t^* = 0,75 \cdot t_{\max} + 0,25 \cdot t_{\min} \quad (4.3)$$

It is equal to  $t^* = 243,5^\circ\text{C}$ . In order to determine the allowable range of stress, the maximum allowable number of loading cycles was evaluated from the formula:

$$N = n / 0,4, \quad (4.4)$$

Next, the virtual allowable range of stresses  $2f_{at}^*$  was determined. It should be the lower value from the both stresses  $2f_{as}/S_s$  i  $2f_{at}$ , where  $S_s = 1,5$  is the stress safety factor. The stress ranges  $2f_{as}$  i  $2f_{at}$  are defined by formulas:

$$2f_{as} = 0,8 \cdot R_m + (173150 - 0,8 \cdot R_m) \cdot N^{-0,547} \quad (4.5)$$

$$2f_{at} = 0,8 \cdot R_m + (173150 - 0,8 \cdot R_m) \cdot (N \cdot S_L)^{-0,547} \quad (4.6)$$

Assuming a safety factor for load cycles  $S_L = 10$ , the following values were evaluated:  $2f_{as} = 2,029 \cdot 10^3$  MPa and  $2f_{at} = 856,6$  MPa.

The code PN-EN 12952-3 defines allowable range of stress changes as a virtual reliable range of stress, where in the case of loading cycles temperature  $t^* \geq 100^\circ\text{C}$  lowering of fatigue stress induced by temperature is taken into account by the correction factor  $C_{t^*}$ . The reliable range of stresses is equal to:

$$2f_a^* = 2f_{at}^* \cdot C_{t^*}, \quad (4.7)$$

where  $C_{t^*}$  is correction factor considering taking into account the effect of temperature. The correction factor  $C_{t^*}$  taking into account the effect of temperature is evaluated to the one value for the ferritic steel, a difference value for the austenitic steel and may be taken from the graph plot or from following formulas for ferritic steel.

$$C_{t^*} = 1,03 - 1,5 \cdot 10^{-4} \cdot t^* - 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot t^{*2}, \quad (4.8)$$

Evaluating  $C_{f^*} = 0,905$ , the reliable range of stress is equal to  $2f_a^* = 774,8$  MPa.

In the next step, the reliable range of stress  $2f_a^*$  was modified. The changed stress range of a cycle  $2f_{va}^*$  depends on minimum yield of plasticity  $R_{et^*}$ . Due to the fact that the reliable cycle stress range is greater then doubled yield of plasticity  $2f_a^* > 2 \cdot R_{et^*}$ , there is necessary to determine the modified cycle stress range from the formula:

$$2f_{va}^* = \sqrt{2 \cdot R_{et^*} \cdot 2f_a^*} \quad (4.9)$$

It is equal to  $2f_{va}^* = 565$  MPa. Due to the fact that stress values are evaluated taking into account the stress concentration factor  $\alpha_m$ , it allows to omit factor taking into account the notch effect and finally to determine cycle stress range  $2f_{va} = 565$  MPa.

In determining the maximum stress in a cycle, stress component induced by the pressure was evaluated in the first. The stress  $f_{\text{tang}, p0}$ , being observed in cylindrical element and induced by working pressure  $p_o$ , was evaluated from the formula:

$$f_{\text{tang}, p0} = \alpha_m \cdot p_o \cdot \frac{d_{ms}}{2 \cdot e_{ms}} \quad (4.10)$$

It is equal to  $f_{\text{tang}, p0} = 258,3$  MPa. The stress concentration factor  $\alpha_m$  of stress induced by pressure and occurring in the formula (4.10) was evaluated from the formula (4.11):

$$\alpha_m = 2,2 + e^A \cdot \zeta^B, \quad (4.11)$$

For the mentioned connection, the stress concentration factor is equal to  $\alpha_m = 2,8$ . The stress  $f_{\text{tang}, p \max}$  being observed in the element and induced by the maximum pressure  $p_{\max}$  is equal to  $f_{\text{tang}, p \max} = 258,3$  MPa. The stress induced by the minimum pressure is equal to  $f_{\text{tang}, p \min} = 0$  MPa. In order to determine the minimum allowable stress in a cycle, the following formula was used:

$$f_{\text{tang}, \min} = f_{\text{tang}, p \min} + g_s \cdot (f_{\text{tang}, p \max} - f_{\text{tang}, p \min} - \Delta f_v) \quad (4.12)$$

where  $\Delta f_v$  is the amplitude of reference stress changes and it is equal to  $\Delta f_v = \Delta f_{va} = 565$  MPa. The determined allowable minimal stress in a cycle is equal to  $f_{\text{tang}, \min} = -153,4$  MPa. The allowable maximum stress in a cycle was evaluated from the formula (4.13). It is equal to  $f_{\text{tang}, \max} = 411,6$  MPa.

$$f_{\text{tang}, \max} = f_{\text{tang}, \min} + \Delta f_v \quad (4.13)$$

Next, the allowable differences of the temperature changes were evaluated for the beginning and ending of the starting phase and for the beginning and ending of the stopping phase. In the beginning of the starting phase for the power plant block, the pressure is minimal and the stress induced by the

pressure is equal to  $f_{\text{tang}, p \text{ min}}$ . The greatest (in the sense of the absolute values) total stresses in the beginning of the starting phase are compressive stresses and they are equal to  $f_{\text{tang}} - f_{\text{tang}, \text{min}}$ . Taking into account the formula:

$$f_{\text{tang}} = f_{\text{tang}, p} + f_{\text{tang}, t} \quad (4.14)$$

thermal stresses  $f_{\text{tang}, t} = f_{\text{tang}} - f_{\text{tang}, p} = f_{\text{tang}, \text{min}} - f_{\text{tang}, p, \text{min}}$  may be evaluated. Taking into account that

$$f_{\text{tang}, t} = \alpha_t \cdot \frac{\beta_{L t^*} \cdot E_t^*}{1 - \nu} \cdot \Delta t \quad (4.15)$$

where:  $\alpha_t$  – thermal stress concentration factor,  $\Delta t$  – temperature differences in the wall, the allowable temperature difference in the beginning of the starting phase may be evaluated. The thermal stress concentration factor is equal to  $\alpha_t = 1,8$ . For simplicity of expressions, the factor  $W$  was introduced. The following formula defines the factor:

$$W = \frac{\alpha_t \cdot \beta_{L t^*} \cdot E_t^*}{1 - \nu} \quad (4.16)$$

It is equal to  $W = 6,7$  MPa/K. After transformation of the expression taking into account formulas (4.15) and (4.17), the following formula for evaluating of the allowable temperature difference in the beginning of the starting phase may be presented:

$$\Delta t_1 = \frac{(f_{\text{tang}, \text{min}} - f_{\text{tang}, p \text{ min}})}{W}, \quad (4.17)$$

The difference value equals to  $\Delta t_1 = -22,9$  K. The allowable temperature difference in the end of the starting phase was determined analogically. Its value equals to  $\Delta t_1 = -61,5$  K. In the beginning of the stopping phase, the allowable temperature difference is equal to  $\Delta t_2 = 22,9$  K. The allowable temperature difference in the end of the stopping phase is equal to  $\Delta t_2 = 61,5$  K. Then, using allowable temperature differences, the allowable heating and cooling rates for the drum-tube connection were evaluated from the formula:

$$v_t = \Delta t \cdot \frac{D_{th}}{\gamma_{\text{cyl}} \cdot e_{ms}^2} \quad (4.18)$$

where:  $D_{th}$  – temperature equalization factor,  $\Delta t$  – allowable temperature difference,  $\gamma_{\text{cyl}}$  – shape factor for cylindrical parts.

The shape factor  $\gamma_{\text{cyl}}$  may be read from the graph or evaluated from the formula:

$$\gamma_{\text{cyl}} = \frac{1}{8} \cdot \frac{(u_o^2 - 1) \cdot (3 \cdot u_o^2 - 1) - 4 \cdot u_o^4 \cdot \ln(u_o)}{(u_o^2 - 1) \cdot (u_o - 1)^2}, \quad (4.19)$$

where  $u_o$  is quotient of external diameter to internal diameter of mentioned element. Shape factor for cylindrical elements is equal  $\gamma_{cyl} = -0,35$ .

#### **4. The calculation of rates for conducting of heating and cooling process in the drum-tube connection provided according to TRD 301**

The TRD 301 regulations indicate that given the approximately linear relationship between stress and reliable internal pressure  $p^*$ , evaluation of allowed heating and cooling rates for elements of the power unit is based on the calculated allowed temperature differences. The calculation may be narrowed to the two point of the mentioned load cycle: the minimum and the maximum pressure. Intermediate values should be interpolated linearly. According to TRD 301 regulations, the start point to evaluation are measurements of geometric dimensions of the device, which should be confirmed by checking measurements. The dimensions of the mentioned drum-pipe connection were: external diameter of the drum  $d_a = 1880$  mm; minimum thickness of the drum wall  $s_e = 90$  mm; external diameter of the pipe  $d_A = 102$  mm; minimum thickness of the pipe wall  $s_A = 6$  mm. If the real thickness of the wall is unknown, then the probable thickness of the wall should be calculated. If  $s_e$  is the minimum thickness of the wall, then the following substituting expression should be used for seamless cylindrical shells:

$$s_b = 1,15 \cdot s_e, \quad (5.1)$$

The factor 1,15 occurring in the expression (5.1) corresponds to half of the positive tolerance equal to 25% for pipes with minimum wall thickness. For the calculated reference wall thickness  $s_b = 103,5$  mm, valid expression (5.2) for evaluation of internal diameter of the drum depends on nominal diameter  $d_a$ :

$$d_i = d_a - 2 \cdot s_b, \quad (5.2)$$

For the reference external diameter  $d_a = 1880$  mm and internal diameter  $d_i = 1673$  mm, the average

For further calculations, the reliable (computational) temperature  $\mathcal{G}^*$  of the mentioned startup and retention cycle (load cycle) is defined. The reference temperature  $\mathcal{G}^* = 243,5^\circ\text{C}$  was determined from the expression (5.3):

$$\mathcal{G}^* = 0,75 \cdot \hat{\mathcal{G}} + 0,25 \cdot \check{\mathcal{G}}, \quad (5.3)$$

where:  $\hat{\mathcal{G}}$  – maximum temperature in a cycle,  $\check{\mathcal{G}}$  – minimum temperature in a cycle. All the parameters defining material properties dependent on the temperature should be related to the reference temperature of a cycle  $\mathcal{G}^*$ . The next step of calculations were to determine stress limits at the known number of load changes. If is given only number  $n = 2000$  of the predicted or expected startups from the cold state, then the number  $\hat{n}$  of load changes till the moment of surface crack should be assumed as:

$$\hat{n} \geq 5 \cdot n. \quad (5.4)$$

This expression was defined in the manner to ensure adequate reserve for startups from warm state. Next, the reduced amplitude of stress changes was determined according to TRD 301. For this purpose, the allowable amplitude of stress changes  $2\sigma_a$  were determined due to low-cycle stress. The amplitude is defined as the range of stress in the element in which, after after a certain number of load cycles, the initial fracture occurs. It may be read from the graph for the calculation temperature  $\mathcal{G}^* = 243,5^\circ\text{C}$  and  $\hat{n} = 10000$ , or it may be evaluated from the formula (5.5).

$$2\sigma_a = A + B \cdot (\hat{n})^{\lg C}. \quad (5.5)$$

where  $\lg$  is decimal logarithm. On the base of formula (5.5) and calculated coefficients  $S_1, S_2, S_3, A, B, C$ , the allowable amplitude of stress changes  $2\sigma_a$  is evaluated to  $2\sigma_a = 762,7$  MPa. Finally, the reduced allowable amplitude of stress changes  $\Delta\sigma^*$  in the calculation temperature is equal to  $\Delta\sigma^* = 762,7$  MPa. It is  $\Delta\sigma_i = 560,56$  MPa.

$$\Delta\sigma_i = \sqrt{2 \cdot \check{\sigma}_{0,2/\mathcal{G}^*} \cdot \Delta\sigma^*}. \quad (5.6)$$

Having the allowable adjusted amplitude of stress changes for each load cycle, the stress occurring in the mentioned element may be determined. The allowable maximum stress  $\hat{\sigma}_i$  and minimum stress  $\check{\sigma}_i$  may be determined also. The stress from pressure at the edge of the hole is evaluated according to the following formula:

$$\sigma_{ip} = \alpha_m(p) \cdot p \cdot \frac{d_m}{2 \cdot S_b}, \quad (5.7)$$

For the stress concentration factor  $\alpha_m$ , occurring in the formula (5.7), the following expression is forced:

$$\alpha_m = \alpha_{m0} + f_u \cdot \alpha_b, \quad (5.8)$$

where:  $\alpha_{m0}$  – theoretical (related) stress concentration factor,  $\alpha_b$  – concentration factor for stress from bending,  $f_u$  – ovalization factor.

The factor  $\alpha_{m0} = 3,2$  [11] should be adopted. The concentration factor  $\alpha_b$  of stress from bending  $\alpha_b = 2$  applies for all drains [11]. Finally the stress concentration factor is evaluated to  $\alpha_m = 3,2$ . The maximum value of stress  $\hat{\sigma}_{ip}$  has to be determined from the formula (5.7), taking the maximum pressure value occurring in the cycle as the pressure  $p$ . The minimum value of stress from pressure  $\check{\sigma}_{ip}$  in a cycle is evaluated analogically. The values are as following: stress from working pressure  $\sigma_{ip4} = 298,5$  MPa occurring in the element, stress from maximum pressure  $p_{max} \hat{\sigma}_{ip} = 298,5$  MPa occurring in the element, stress from minimum pressure  $p_{min} \check{\sigma}_{ip} = 0$  MPa occurring in the element.

The thermal stress on the internal surface of the hole's edge, with axially symmetric assumption of temperature (at the thermal shocks also), are described by the formula:

$$\sigma_{i\vartheta} = \alpha_{\vartheta} \cdot \frac{\beta_{L\vartheta} \cdot E_{\vartheta}}{1-\nu} \cdot (\vartheta_m - \vartheta_i), \quad (5.9)$$

where:  $\vartheta_m^*$  – average temperature in the wall's thickness,  $\vartheta_i^*$  – temperature of the wall's internal surface.

The thermal stress concentration factor  $\alpha_{\vartheta}$  in the formula (5.9) should be set as  $\alpha_{\vartheta^*} = 2$ . Assuming quasi-stationary temperature in the isolated wall of element, the temperature difference on the external surface will be  $\Delta\vartheta = \vartheta_m - \vartheta_i = \text{const} = \Delta\vartheta$  [11] and may be treated as the function of temperature change rate  $v_{\vartheta}$

$$\Delta\vartheta = \frac{1}{a_{\vartheta}} \cdot \Phi_f \cdot v_{\vartheta} \cdot s_b^2, \quad (5.10)$$

where:  $a_{\vartheta}$  – temperature equalization factor,  $\Phi_f$  – shape factor.

The shape factor  $\Phi_f = -0,4$ . If except of the internal pressure there is no significant external forces and torques acting on the element, then the total stress may be evaluated as the sum of thermal stress and stress from pressure:

$$\sigma_i = \sigma_{ip} + \sigma_{i\vartheta} \quad (5.11)$$

For identification of the minimum stress in a cycle  $\check{\sigma}_i$ , the formula (5.12) was used. The absolute quotient of the allowable thermal stress in the beginning of the shutdown to the allowable thermal stress in the beginning of the start-up, occurring in the formula (5.12), was assumed as  $\gamma = 1$  for the symmetry between start-up and shutdown:

$$\check{\sigma}_{i1} = \check{\sigma}_{ip} + \frac{\hat{\sigma}_{ip} - \check{\sigma}_{ip} - \Delta\sigma_i}{1 + \gamma}, \quad (5.12)$$

where:  $\check{\sigma}_{ip}$  – stress from the minimum pressure,  $\hat{\sigma}_{ip}$  – stress from the maximum pressure,  $\gamma$  – quotient of the allowable thermal stress in the beginning of the shutdown to the allowable thermal stress in the beginning of the start-up. The minimum stress in the cycle is  $\check{\sigma}_i = -131,2$  MPa .

The values of allowable minimum stress  $\check{\sigma}_i$  and adjusted reduced allowable amplitude of stress changes  $\Delta\sigma_i$  allow to determine the allowable maximum stress  $\hat{\sigma}_i$ . It was determined from the formula (5.13) and is equal to  $\hat{\sigma}_i = 429,5$  MPa .

$$\hat{\sigma}_{i1} = \Delta\sigma_i + \check{\sigma}_i, \quad (5.13)$$

where:  $\check{\sigma}_i$  – allowable minimum stress in a cycle,  $\Delta\sigma_i$  – reduced adjusted allowable range of stress changes.

Utilizing maximum and minimum allowable stress, there is possible to determine allowable temperature differences during start-up and shutdown. On the base of formula (5.11), the allowable stress in the beginning of the start-up  $\sigma_i$  consists of stress  $\sigma_{ip}$  from pressure and stress  $\sigma_{i,g}$  from non-homogeneous distribution of temperature. Taking into account that in the beginning of the start-up  $\sigma_i = \check{\sigma}_i$  and  $\sigma_{ip} = \check{\sigma}_{ip}$ , the thermal stress  $\sigma_{i,g}$  may be determined from this formula. It is, by formula (5.9), directly proportional to the difference of temperature  $\mathcal{G}_m$  (the average temperature on the wall thickness) and  $\mathcal{G}_i$  (the temperature of the wall's internal surface). Taking values of the thermal stress  $\sigma_{i,g}$  and material properties:  $\beta_{L,g}$  (linear temperature expansion coefficient),  $\alpha_g$  (thermal stress concentration factor),  $\nu$  (Poissons ratio) i  $E_g$  (Young elastic modulus), there is possible to determine the allowable difference of the temperature in the beginning of the start-up  $\Delta\mathcal{G}_1 = -17,1$  K. It is defined by the formula:

$$\Delta\mathcal{G}_1 = \mathcal{G}_m - \mathcal{G}_i = \frac{1 - \nu}{\beta_{L,g} \cdot E_g} \cdot \frac{\check{\sigma}_i - \check{\sigma}_{ip}}{a_g} \quad (5.14)$$

Differences of the temperature in subsequent phases of heating and cooling of power block elements are calculated analogically.

Finally, the allowable heating rates in the beginning and ending of the start-up and the allowable cooling rates in the beginning and ending of the shutdown may be evaluated. For this purpose, the calculated allowable temperature differences are taken and set into formula (5.10). It gives the starting relationship to calculate allowable heating and cooling rates:

$$v_g = \frac{a_g}{\Phi_f \cdot s_b^2} \cdot \Delta \mathcal{G}, \quad (5.15)$$

where:  $a$  – temperature equalization factor,  $\Phi_f$  – shape factor.

For the simplicity of expressions, the factor  $V$  was introduced in the code:

$$V = \frac{a_g}{\Phi_f \cdot s_b^2}. \quad (5.16)$$

## 5. Comparison of the results

By calculations based on the PN-EN 12952-3 the speed limit of heating and cooling was determine. The allowable heating rate in the beginning of the starting phase is equal to  $v_{t1} = 3,6$  K/min while in the end of the starting phase  $v_{t1}' = 9,7$  K/min. The allowable cooling rate in the beginning of the stopping phase is equal to  $v_{t2} = -3,6$  K/min while in the end of the stopping phase is equal to  $v_{t2}' = -9,7$  K/min.

$$v_{t1} = \Delta t_1 \cdot \frac{D_{th t^*}}{\gamma_{cyl} \cdot e_{ms}^2} \left[ \frac{\text{K}}{\text{min}} \right]. \quad (6.1)$$

In accordance to TRD 301 and after considering the factor  $V$ , the allowable heating rate in the beginning of the start-up is expressed by the formula (6.2) and is equal to  $v_{g1} = 2,8$  K/min.

$$v_{g1} = V \cdot \Delta \mathcal{G}_1. \quad (6.2)$$

The allowable heating rate in the ending of the start-up is expressed by the formula (6.3) and is equal to  $v_{g1}' = 9,2$  K/min.

$$v_{g1}' = V \cdot \Delta \mathcal{G}_1'. \quad (6.3)$$

The allowable cooling rate in the beginning of the shutdown is equal to  $v_{g2} = -2,8$  K/min.

The allowable cooling rate in the ending of the shutdown is equal to  $v_{g2}' = -9,2$  K/min.

## 6. Conclusions

Basing on TRD 301 regulations and PN-EN 12952-3 standard, one may identify allowable heating and cooling rates for a power unit. Some differences between mentioned regulations may be noticed while calculating parameters related to geometrical properties. Additionally, the PN-EN standard involves parameters not included in TRD regulations.

TRD 301 regulations utilize computational (substituted) wall thickness  $s_b$ , which may be calculated from formulas (5.1). In the case of PN-EN 12952-3 standard, one may utilize a wall thickness  $e_{ms}$  read from an engineering

drawing or – if possible – measured on a real object. In the next step, the obtained wall thickness is utilised for calculation of an internal diameter  $d_i$ . In the case of TRD 301 regulations the diameter  $d_i$  is calculated from the formula (5.2). In the case of PN-EN 12952-3 standard the diameter  $d_i$  is directly read from an engineering drawing or measured. It leads subsequently to the differences between values of calculated average body diameter  $d_m/d_{ms}$  although these values are calculated from the same formula. Stresses originated from pressure should be calculated from an expression containing two variables: a wall thickness and stress concentration factor. TRD 301 regulations involve the substituted wall thickness  $s_b$ . PN-EN 12952-3 standard involves the real wall thickness  $e_{ms}$ . Stress concentration ratio  $\alpha_m$ , is calculated by TRD 301 and PN-EN 129523 from the formula but not the same. Identification of the stress concentration ratio  $\alpha_m$  is more precise in the case of PN-EN 129523. It owes to formula containing wall thickness variable. It is described by formula (4.11). Thus, the maximum stresses originated from pressure are different. Another difference between TRD 301 and PN-EN 12952-3 is a stress concentration ratio  $\alpha_t$ . In the case of TRD 301, it is arbitrary assigned to a value of 2 or 1,5. In the case of PN-EN 12952-3, the ratio depends from a diameter of mentioned element and heating penetration ratio  $h$ . TRD 301 regulation differ from PN-EN 12952-3 standard in the approach to stresses calculation. PN-EN 12952-3 standard introduces correction factor  $C_{t^*}$  adapting non-linear influence of a temperature. The factor is not considered by TRD 301 regulations. Allowable temperature differences based on TRD 301 are calculated from the formula containing coefficient  $W$ :

$$W = \frac{0,35}{\beta_{Lg^*} \cdot E_{g^*}} \cdot \quad (7.1)$$

Analogically, allowable temperature differences based on PN-EN 12952-3 standard are calculated from the formula containing similar but inversed coefficient (4.16).

If  $\alpha_t$  in both cases had been of the same value, the notation above would not have been of any influence on the following calculations of allowable temperature difference: coefficient  $W$  of TRD 301 is a multiplier, coefficient  $W$  of PN-EN 12952-3 is a divisor.

Based on the allowable temperature differences the speed limits of heating and cooling of the bolt were calculated. Because of the different ways of calculations described in the article the results cannot be the same.

## References

1. Boley B.A., Weiner J. H.: *Theory of Thermal Stresses*. Dover Publications, New York 1988.
2. Burczyński T., *Boundary Elements Method*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995 [in Polish].
3. Duda P., Dwornicka R., *Optimization of Heating and Cooling Operations of Steam Gate Valve*, Proceedings of International Conference on Engineering Optimization EngOpt 2008, Rio de Janeiro 2008 [cdrom].
4. Dwornicka R., *The Calculation of Allowable Cooling and Heating Rates for a Gate Valve SKS1 Made from Steel 13 HMF WDG TRD*, pp. 39-43, Modern Achievements in Science and Education, Bogorosz A.T., Bubulis A., Silin R.I., Rozman V.P., Sokol W.M. (eds.), Khmelnitsky National University, Khmelnitsky 2008.
5. Krueger K., Franke R., Rode M., *Optimization of boiler start-up using a nonlinear boiler model and hard constraints*, Energy 29, 2004, pp. 2239-2251.
6. PN-75/H-84024: *Stal do pracy przy podwyższonych temperaturach – gatunki*.
7. PN-EN 10216-2+A2:2009: *Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej*.
8. Richter F.: *Physikalische Eigenschaften von Stählen und ihre Temperaturabhängigkeit*. Stahleisen-Sonderberichte, Heft 10, VerlagStahleisen, Dusseldorf 1983.
9. Szargut J.: *Termodynamika techniczna*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
10. Taler J., Dzierwa P., *A new method for determining allowable medium temperature during heating and cooling of thick walled boiler components*, Proceedings of the Congress on Thermal Stresses, Taiwan 2007.
11. TRD 301 Anlage 1: *Technische Regeln für Dampfkessel: Berechnung auf Wechselbeanspruchung durch schwellenden Innendruck bzw. durch kombinierte Innendruck und Temperaturänderungen*. Carl Heymans Verlag, Köln, und Beuth-Verlag, Berlin, Ausgabe 1986. pp. 98-138.
12. PN-EN 12952-3:2004: *Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze. Część 3: Konstrukcje i obliczenia części ciśnieniowych*.

## ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ НАФТОПРОВОДУ «ОДЕСА-БРОДИ» З ЦІЛЮ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ

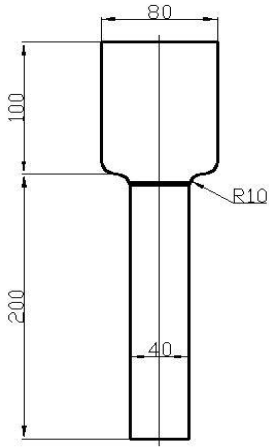
*Р.Т. Мартинюк, Т.А.Мартинюк, О.Т.Чернова, О.Р. Мартинюк*  
*“Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу”*  
*76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. 4-21-57,*  
*e-mail: [snp@nunq.edu.ua](mailto:snp@nunq.edu.ua)*

Дослідженням міцності трубопровідних сталей присвячено багато робіт вітчизняних та зарубіжних вчених де розроблені загальні методики випробовувань та показані їх результати, встановлені характерні закономірності деградації матеріалів трубних сталей. Однак вказується, що кожна із сталей є неповторною системою, механічні характеристики якої та їх зміна у часі може суттєво відрізнятися від аналогічних характеристик інших сталей.

Тому вивчення механічних властивостей трубної сталі марки 13Г1СУ, з якої споруджена траса нафтопроводу «Одеса-Броди, має практичне значення для дослідження надійності нафтопроводу. Для проведення досліджень з метою визначення залишкового ресурсу нафтопроводу використано результати втомних випробовувань зразків трубної сталі марки 13Г1СУ, що були вирізані з труб нафтопроводу та оброблені до необхідних розмірів.

З метою дослідження зразків з даних ділянок траси нафтопроводу та порівняння їх із зразками з нової труби було використано: дослідні зразки з нової сталі, дослідні зразки сталі нафтопроводу, вирізані з труби, яка була у експлуатації, та дослідні зразки сталі нафтопроводу, що були вирізані з труби, яка була законсервована в середовищі вапнякового молока та перебувала в експлуатації.

Дослідження росту втомних тріщин зразків сталі нафтопроводу було використано установку марки УКИ 7И, а всі зразки були оброблені до необхідних розмірів (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Дослідний зразок для проведення випробовування**

Циклічна частота зразків трубної сталі марки 13Г1СУ, що перебували в різних умовах експлуатації була визначеної на основі аналітичних досліджень коливання тиску  $\omega_n$ , причому  $f=2\pi\omega_n$ . Розрахунки свідчать, що циклічна частота повинна бути в межах від 3 до 5 Гц. Для умов проведення дослідів на експериментальній установці була прийнята частота 3,8 Гц. Для проведення втомних випробовувань вибрано базу  $2 \cdot 10^6$  циклів.

Результати втомних випробовувань систематизовані в таблиці 1.

Таблиця 1 – Залежність зміни напруження в часі

Тип сталі	Кількість циклів до руйнування, $N$	Значення напруження $\sigma$ , МПа
Зразки з нової сталі	192000	250
	297000	223
	490000	176
	741000	139
	1004000	125
	1396000	125
	1578000	124
Зразки сталі нафтопроводу, яка була у експлуатації	1709000	125
	151000	183
	200000	162
	265000	136
	476000	95
	1007000	70
	1170000	65
1529000	62	

	1735000	63
Зразки сталі, яка була законсервована в середовищі вапнякового молока та перебувала в експлуатації	165000	229
	270000	193
	343000	168
	622000	120
	1008000	97
	1200000	96
	1500000	92
	1731000	92

Результати порівняння коефіцієнтів для зразків сталі, що була законсервована в середовищі вапнякового молока та сталі яка була у експлуатації зі зразком із нової сталі свідчать про деградацію сталі: початкові значення границі витривалості при цьому зменшуються, а коефіцієнти старіння зростають. Слід також зауважити, що для зразка сталі, що була законсервована в середовищі вапнякового молока початкові значення границі витривалості більші, а коефіцієнт старіння менший, ніж для зразка з сталі яка була у експлуатації. Це свідчить, що консервація нафтопроводу в середовищі вапнякового молока підвищує його надійність. Нижчі показники тренду втомної міцності для зразків з нафтопроводу, що був в експлуатації, пояснюються тривалістю перебування труб в напруженому стані, викликаному внутрішнім тиском.

Для розрахунку залишкового ресурсу в роках прийнято співвідношення

$$\frac{\nu}{\mu} = \frac{8760}{9,81 \cdot 10^6 \cdot 10^{-3}} = 0,982 \frac{aia}{Pa} \quad (t=8760 \text{ год} -$$

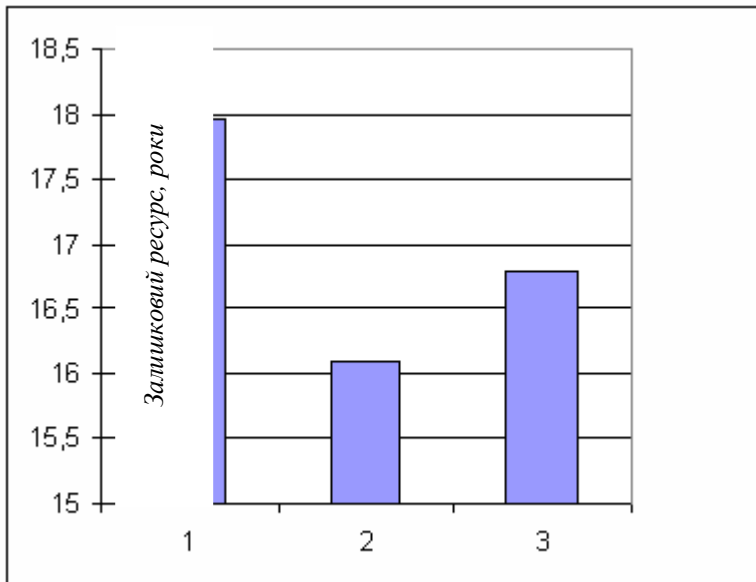
кількість годин у календарному році).

Для подальших математичних розрахунків використовуємо експериментально визначені для різних типів зразків величини границі втомної міцності складає 120 МПа для нової сталі з медіанною ймовірністю, а граничне значення напружень – 101,2 МПа з ймовірністю 0,95, одержимо значення залишкового ресурсу (в даному випадку повного, оскільки труби з нової сталі)  $O_{\sigma 0} = 23,96$  роки. Аналогічні розрахунки проведено для дослідних зразків сталі нафтопроводу. Результати склали:

$$O_{\omega 1} = 16,09 \text{ ?ie?}a$$

$$O_{\sigma 2} = 16,79 \text{ ?ie?}a .$$

Отримані з врахуванням терміну реальної експлуатації нафтопроводу «Одеса-Броди» (6 років), результати ілюструє гістограма, представлена на рисунку 2.



1 – зразки з нової сталі; 2 – зразки із сталі сталі нафтопроводу, вирізані з труби, яка була у експлуатації; 3 – зразки із сталі сталі нафтопроводу, що були вирізані з труби, яка була законсервована в середовищі вапнякового молока та перебувала в експлуатації

**Рисунок 2 – Гістограма розподілу залишкового ресурсу**

Аналіз отриманих результатів свідчить про зниження початкової якості, закладеної під час спорудження магістрального нафтопроводу, внаслідок деградації матеріалу трубної сталі. Так, за 6 років експлуатації ділянки нафтопроводу, що не підлягала консервації, залишковий ресурс порівняно з прогнозованим знизився на 10,4 %, а у випадку консервації нафтопроводу в середовищі вапнякового молока – на 6,5 %, що свідчить про достатню якість збереження трубної сталі в середовищі вапнякового молока.

### Перелік посилань на джерела

1. Мартинюк Р.Т. Вплив якості спорудження нафтопроводів на їх експлуатаційну надійність [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 08.04.10 / Мартинюк Ростислав Тарасович. – Івано-Франківськ, 2010. – 162 с.

2. Гуревич С.Е. О скорости распространения трещины и пороговых значениях коэффициента интенсивности напряжений в процессе усталостного разрушения. Усталость и вязкость разрушения металлов / С.Е. Гуревич, Л.Д. Едидович. – М. : Наука, 1974. – 95 с.

## РОЗРОБКА СПОСОБУ НЕРУЙНІВНОЇ ДІАГНОСТИКИ КОРПУСІВ МІКРОЗБОРОК НВЧ ПІД ВПЛИВОМ НАДМІРНОГО ВНУТРІШНЬОГО ТИСКУ

*Ковтун І.І., Петрацук С.А.*

*Хмельницький національний університет, Україна*

*м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11, кор. 3, E-mail: [ikovtun@mail.ru](mailto:ikovtun@mail.ru)*

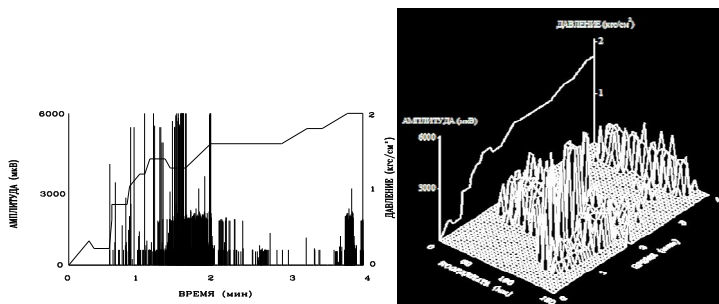
Корпуси мікрозборок НВЧ, виготовлені з алюмінієвого сплаву АМг-2, являють собою нероз'ємне з'єднання основи і кришки, здійснене за допомогою лазерного зварювання. Ці вельми відповідальні вироби експлуатуються на сучасних літаках Україні. В процесі експлуатації, тобто при підйомі на висоту, в корпусах виникає надлишковий внутрішній тиск, що може призводити до руйнування зварного шва і розгерметизації корпусів. Методом АЕ вдалося підвищити надійність корпусів, давши можливість діагностування, контролю та прогнозування міцності та герметичності корпусів в процесі виробництва і експлуатації.

Перед проведенням випробувань об'єкти досліджень, тобто мікрозборки, препарувалися тензодатчиками і датчиками акустичної емісії (АЕ). Два тензодатчики з базою 10 мм встановлювалися на кришках корпусів по лінії кришки, що проходить посередині перпендикулярно більшій із сторін, тобто в місці найбільшого прогину і у напрямі найбільшої кривизни. Один – в центрі кришки, інший – у краю, ще два датчики з базою 0,5мм встановлювалися на швах. Два датчики АЕ встановлювалися поблизу коротких сторін корпусу на лінії, що проходить посередині корпусу. У центрі кришки корпусу встановлювався індикатор годинного типу з ціною поділки 1 мкм.

Корпуси мікрозборок НВЧ під'єднувалися через трубку-

штангель гнучким шлангом до установки для нагнітання повітря. Далі корпуси поміщалися в термокамеру. У термокамері встановлювалася і підтримувалася протягом випробувань задана температура:  $+40^{\circ}\text{C}$ . Ця температура відповідає температурі, яка виникає в умовах експлуатації корпусів. У досліджуваній зразок через трубку-штангель нагнітали повітря, створюючи надмірний тиск усередині корпусу, навантажуючи східчасто (через  $0,2 \text{ кгс/см}^2$ ) до  $1,6 \text{ кгс/см}^2$  (внутрішній надмірний тиск, який корпус повинен витримати за технічними умовами (ТУ)). В ході навантаження робився запис показників тензодатчиків і датчиків АЕ. На кожному ступені навантаження записували показники індикатора годинного типу. Тривалість кожного ступеня навантаження і витримка на ній складала не менше 1 хв до зникнення сигналів АЕ. Для візуального контролю моменту втрати герметичності корпусу на кожному ступені навантаження робили відсічення тиску і стежили за свідченням зразкового манометра на початку і кінці витримки.

У разі зменшення показників манометра (втрати герметичності корпусу), а також після витримки при  $1,6 \text{ кгс/см}^2$ , робили плавне зривання тиску в зразку до  $0 \text{ кгс/см}^2$  із записом АЕ і тензодатчиків безперервно і свідчень індикатора годинникового типу фіксовано з кроком  $0,2 \text{ кгс/см}^2$ . Далі корпус витягався з камери і проводився контроль його герметичності методом занурення в спирт при надмірному тиску  $0,4 \text{ кгс/см}^2$ , у разі втрати герметичності визначали місце розгерметизації і припиняли випробування, якщо корпус герметичний, то випробування продовжували з підвищенням надмірного тиску до втрати герметичності. В процесі навантаження робився запис основних параметрів сигналів АЕ. Програмною обробкою параметрів сигналів АЕ для кожного корпусу мікрозборки були отримані 2-х і 3-х мірні акустограми, що показують залежність параметрів АЕ від тиску і лінійної координати між встановленими на корпусах п'єзодатчиками. На рис. 1 представлені акустограми параметрів АЕ, отримані при випробуванні корпусу К-10. Відомо, що зварні з'єднання можуть мати технологічні дефекти, типу непроварення, тріщин, пір і тому подібне [1], що виникають при охолодженні зварного шва. Крім того, в процесі експлуатації в матеріалі шва легше, ніж в основному матеріалі, виникають і розвиваються завжди наявні дрібно-структурні дефекти. Як вказує ряд авторів [2], розвиток можливих дефектів зварного шва відбувається дискретно у вигляді стрибків, що виникають після зникнення пластичності по всій зоні пластичної деформації у її вершині. Тому очікувалося, що датчики АЕ, встановлені на площині корпусів, зареєструють масив високоенергійних сигналів АЕ.



**Рис. 1** Двомірні залежності параметрів АЕ від надмірного внутрішнього тиску

На графіках рис. 1 і особливо на акустограмі, яка показує залежність потужності сигналів АЕ від тиску і лінійної координати, явно видно наявність таких сигналів. Висока потужність великого масиву сигналів, які зосереджені по лінійній координаті, свідчить про розвиток небезпечного дефекту, що знаходиться в зварному шві корпусу.

Активність сигналів АЕ при збільшенні внутрішнього надмірного тиску безперервно зростає аж до тиску, що відповідає приблизно половині тиску розгерметизації (рис. 1). Далі після проходження цього тиску активність знижується і деяке її підвищення спостерігається у момент руйнування. Характер прояву емісії при випробуванні корпусів подібний до отриманого при випробуванні зразків сталі Ст3.

Загальним у випромінюванні АЕ для випробуваних корпусів являється також те, що реєстрація сигналів розпочинається не з нуля, а з деякого тиску, що є однією з ознак відсутності перешкод при записі АЕ, а з іншого боку вже характеризує міцність корпусу і якість зварного шва. Аналіз матеріалів АЕ показав, що суттєвий прояв сигналів АЕ відбувається ще при навантаженнях, далеких від руйнуючих. Наприклад, для корпусу К-10 АЕ починає проявлятися з тиску  $0,4 \text{ кг/см}^2$  і має активність сигналів, рівну  $3 \text{ імп/с}$  і середню амплітуду  $30 \text{ мкВ}$ . АЕ такого рівня близька до порогу чутливості приладу і не є ознакою початку розгерметизації; більший прояв сигналів АЕ (активність сигналів досягла  $10 \text{ імп/с}$ , а середня амплітуда сигналів –  $400 \text{ мкВ}$ ) мав місце при тиску  $0,8 \text{ кг/см}^2$ .

Використовуючи спосіб, раніше вироблений на сталевих зразках, можна виявити контрольний рівень параметрів сигналів АЕ. Середнє значення максимального рівня активності сигналів АЕ для тестованих корпусів, яке проявляється при випробуванні до тиску наполовину меншого тиску розгерметизації,  $N_{max} = 14,9 \text{ імп/с}$ .

Тиск прогнозування, наприклад для корпусу К-10 при цьому рівні дорівнює  $P_{прз}=0,86 \text{ кгс/см}^2$ . Тепер, маючи тиск прогнозування, можна визначити коефіцієнт прогнозування тиску розгерметизації по формулі  $K = P_{max}/P_{прз} = 2,5$ , де  $P_{max}$  - тиск розгерметизації.

Аналогічно коефіцієнти прогнозування були визначені для усіх випробуваних корпусів.

### Література

1. Лазерная сварка металлов / Григорьянц А.Г., Шагалов И.Н./ Под ред. А.Г. Григорьянца. - М.: Высш. шк., 1988. - 207 с.
2. Земзин В.Н. Разрушение сварных швов // Сварное производство. - 1982. - №3. - С. 4-7.

## АВТОБАЛАНСУВАННЯ РОТОРА З ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ ВІССЮ ОБЕРТАННЯ

*Ройзман В.П., Ткачук В.П.  
Хмельницький національний університет*

Для машин із змінним дисбалансом ротора (пральні машини, сепаратори, центрифуги та ін.) традиційні методи балансування малоефективні. Ротори цих машин, які мають переважно горизонтальну вісь обертання, необхідно балансувати безпосередньо в процесі експлуатації, а саме необхідне автоматичне балансування з допомогою автобалансуючих пристроїв (АБП).

Перші найпростіші зразки пасивних АБП з'явилися більше 120 років тому. У подальшому були розроблені різні типи таких пристроїв у тому числі і рідинні. Огляд сучасного стану теорії і практики автоматичного балансування дозволяє зробити висновок про те, що в існуючій теорії рідинних АБП відсутній аналіз роботи автобалансирів, встановлених на роторах з горизонтальною віссю обертання із врахуванням сили ваги і тертя.

Щоб розібратись з цими відмінностями було вирішено провести швидкісну відеозйомку поведінки рідини в камері автобалансира, подібно тому як це було зроблено раніше для ротора з вертикальною віссю обертання [1].

Експериментальна установка для дослідження роботи рідинного АБП була розроблена на базі прально-віджимної машини "В'ятка-автомат" і являє собою жорсткий консольний горизонтальний ротор у вигляді пустотілого циліндра, виготовленого із нержавіючої сталі з

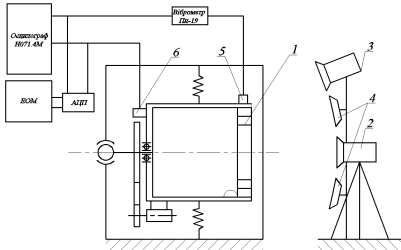
днищем на одному кінці, що забезпечує необхідну жорсткість ротора рис 1. Ротор встановлений на пружній опорі.

Під час експериментальних досліджень було встановлено, що процес автобалансування рідиною горизонтального ротора, на відзнаку від вертикального [1], є менш ефективним [2].

Для процесу автобалансування рідиною горизонтального ротора необхідно, щоб рідина “включилась” в обертання роторної системи. На відміну від вертикального ротора це “включення” відбувається пізніше внаслідок дії сили ваги.

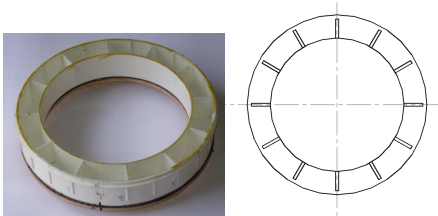
З метою збільшення діапазону роботи АБП, встановленого на горизонтальному роторі, за рахунок зниження кутової швидкості захвату рідини було створено автобалансир з радіальними перегородками рис. 2. Перегородки розділяють камеру АБП на окремі сектори (судини), які по периферії з'єднані між собою тонким каналом (зазором).

Таким чином загалом конструкція автобалансира є система судин сполучених каналом, який виконує роль дроселя при перетіканні рідини із однієї комірки в іншу. Вода при розгоні ротора не встигає перетікати в сусідні судини. Перегородки утримують її змушуючи обертатись разом із камерою АБП по колу до захоплення. Під час автобалансування рідина перетікає через канал і розташовується навпроти дисбалансу.



**Рисунок 1 – Схема стенда для дослідження поведінки рідини в АБП**

**1 – АБП; 2 – відеокамера; 3 – стробоскоп;  
4 – лампи освітлення; 5 – акселерометр; 6 – відмітчик обертів**



**Рис. 2 Конструкція АБП з перегородками**

зображено на рис. 3.

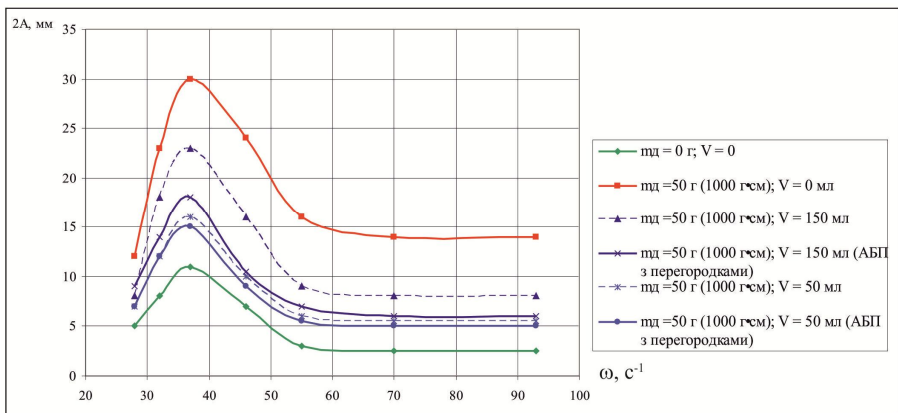
Застосування автобалансира з перегородками дозволило зменшити мінімальну кутову швидкість, при якій відбувається захоплення рідини з  $\omega_3=24 \text{ с}^{-1}$  до  $\omega_3=19 \text{ с}^{-1}$ . Хоча суттєво знизити кутову швидкість захоплення рідини не вдалось проте час розгону ротора до робочих обертів знизився з 15 до 8 с.

Під час проведення експериментів було помічено, що автобалансир з перегородками проходить резонанс із значно меншими вібраціями. Тому було проведено додаткові експериментальні дослідження ефективності автобалансування рідинним АБП з перегородками і без. Результати представлені на рисунку 4.

За матеріалами досліджень також вдалось встановити, що ротор із встановленим на ньому АБП без перегородок не може пройти резонанс, якщо автобалансир заповнити рідиною, об'єм якої більший або дорівнює 500 мл. На перехідних режимах а саме при розгоні ротора, особливо під час проходження резонансу, через відставання площини прогину від площини дисбалансу рідина перебуває в русі відносно АБП та змінює своє положення.

3 метою перевірки ефективності роботи АБП такої конструкції, було проведено порівняльні експериментальні дослідження на розробленому стенді рис. 1 із застосуванням методу швидкісної відеозйомки.

Під час проведення відеозйомки в кадрі перебував електронний годинник то вдалось зафіксувати час і визначити кутову швидкість захвату рідини камерою АБП з перегородками і без. Фрагмент відеозйомки захвату рідини камерою АБП з перегородками



**Рис. 4. АЧХ переднього краю бака установки при використанні однієї камери АБП**  
**mд – маса дисбалансу ротора, V – об'єм рідини в камері**

Рухаючись за інерцією рідина може співпадати із положенням дисбалансу, що в свою чергу призводить до збільшення вібрацій. Це особливо небезпечно при наповненні автобалансира великим об'ємом рідини. При застосуванні автобалансира з перегородками таких проблем не виникає оскільки вузький канал виконує роль дроселя і ротор легко проходить резонанс навіть при наповненні камери АБП рідиною об'ємом 1000 мл. У випадку, якщо при проходженні резонансу рідина ще не встигла встановитись навпроти дисбалансу, то при наявності перегородок вона розподіляється більш рівномірним шаром і не впливає на вібрації ротора.

У машинах із змінним дисбалансом ротора неможливо передбачити величину незрівноваженості під час виконання кожної технологічної операції, тому об'єм рідини у камері повинен бути таким, що зможе зрівноважити найбільший можливий дисбаланс. Однак, як було встановлено, при великих об'ємах рідини в АБП без перегородок на резонансі виникають великі вібрації ротора, тому автобалансири з перегородками є більш ефективними оскільки при їх застосуванні таких проблем не виникає.

Виконано при підтримці державного агентства з питань науки, інновацій та інформатизації України.

1. Чоловський Р.Г. Вібрації та автоматичне балансування машин з вертикальною віссю обертання і змінним дисбалансом ротора:

Автореф. Дис. канд.техн.наук / Технологічний ун-т Поділля. – Хмельницький, 1999. – 19 с.

2. Ройзман В.П., Ткачук В.П., Драч І.В., Барздайтис В. Експериментальні дослідження процесу автоматичного балансування роторів з горизонтальною віссю обертання // Сборник трудов междунар. научно-технической конференции «Повышение качества, надежности и долговечности технических систем и технологических процессов». – г.Шарм эль Шейх, Египет. – 2006. – С.161-167.

## **РОЗРАХУНОК НА МІЦНІСТЬ ПРИ ТЕРМОУДАРАХ ПАСИВНИХ ЕЛЕКТРОННИХ КОМПОНЕНТІВ, ГЕРМЕТИЗОВАНИХ КОМПАУНДОМ**

*Ройзман В.П., Петрачук С.І.*

*Хмельницький національний університет, Україна*

*м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11, кор. 3, E-mail: [iikovtun@mail.ru](mailto:iikovtun@mail.ru)*

Широке використання виробів електроніки в різних галузях діяльності людини зумовило, з одного боку, їх мініатюризацію, а з другого - підвищені вимоги до їх якості та надійності. Одним з найважливіших показників якості електронних пристроїв є їх безвідмовність у роботі, яка багато в чому визначається механічною міцністю. Електронні вироби, що зазнають дії статичних та динамічних навантажень, руйнуються, і це призводить до відмови окремих вузлів чи апаратури в цілому. А використання для герметизації електронної апаратури компаундів, фізико-механічні характеристики яких ще недостатньо вивчені, призводить до того, що в умовах перепаду температур від  $+70^{\circ}\text{C}$  (температура полімеризації) до  $-60^{\circ}\text{C}$  (мінімально допустима температура випробувань в заводських умовах і в умовах експлуатації) виникають напруження, які призводять до руйнування електронного елемента, або втрати герметичності через руйнування компаунда .В зв'язку з цим виникає необхідність розробити математичні моделі для розрахунку на міцність пасивних електронних компонентів, що герметизуються компаундом, які дозволяють обґрунтовано підбирати контактуючі матеріали, назначати конструктивні розміри, вибирати місця для розташування елементів в об'ємі компаунда [1].

Розглянемо найбільш загальний випадок, коли циліндричний елемент (конденсатор, резистор, вивід) оточений нерівномірним

шаром компаунда. Подумки виділимо навколо досліджуваного елемента, компаундний циліндр з зовнішнім радіусом, рівним мінімальній відстані від осі деталі до стінки виробу (рис.1) і розглянемо взаємодію тільки виділенного шару компаунда і резистора. Тоді, очевидно, розрахункову схему можна звести до осесиметричної задачі контактної взаємодії двох циліндричних тіл (рис.1).

При розв'язанні цієї задачі можна очікувати на появу стискуючих і розтягуючих навантажень на межі елемент-компаунд у пасивному електронному елементі і компаунді від контактних тисків, які виникають через різницю коефіцієнтів лінійного теплового розширення та інших фізико-механічних характеристик матеріалів елемента і компаунда при зміні температури.

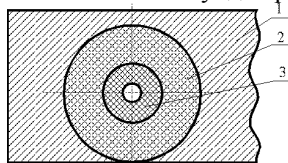


Рис.1 Утворення розрахункової схеми (1 - компаунд, 2 - виділений компаундний циліндр, 3 - пасивний електронний компонент)

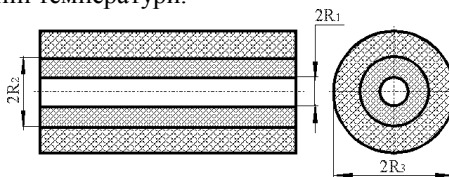


Рис.2 Пасивний електронний компонент, оточений шаром компаунда

Таким чином, в принципі, для розв'язування можна використати теорію Ляме-Гадоліна розрахунку на міцність (теорію скріплених стволів артилерійських гармат). І хоча природа діючих сил в обох випадках різна: для гармат - це тиск порохових газів усередині ствола, а для пасивних радіокомпонентів, що герметизуються, - це контактний тиск на межі компаунда та компонента; основна частина розв'язування зводиться до загальної схеми розрахунку - до осесиметричної задачі.

Розглянемо загальний випадок взаємодії резистора з оточуючим його компаундом, коли резистор навантажений по зовнішній поверхні контактним тиском  $P$ , а по внутрішній - атмосферним  $P_1$ , а компаундний циліндр навантажений по внутрішній поверхні контактним  $P$ , а по зовнішній тиском  $P_2$ , рівним тиску навколишнього середовища (рис.3). З огляду на громіздкість виводу приведемо результати застосування теорії товстостінних циліндрів до розглядуваної задачі.

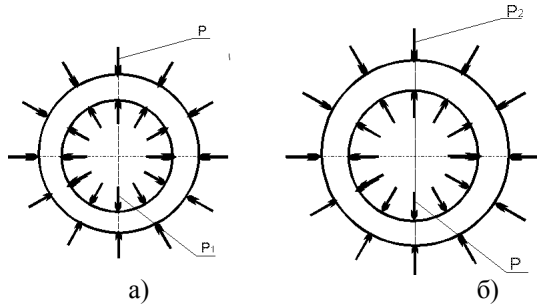


Рис.3 Схеми навантаження внутрішнього (а) і зовнішнього (б) циліндрів

У відповідності з [2] і нехтуючи малі тиски навколишнього середовища  $P_1$  і  $P_2$  в порівнянні з набагато більшим контактним тиском  $P$  запишемо формули для визначення радіальних напружень  $\sigma_r$ , окружних напружень  $\sigma_t$  та радіальних переміщень  $U$  в матеріалах резистора (1)-(3) та компаунда (4)-(6):

$$\sigma_{r_1} = \frac{PR_2^2}{R_2^2 - R_1^2} \left( \frac{R_1^2}{r^2} - 1 \right), \quad (1) \quad \sigma_{t_1} = -\frac{PR_2^2}{R_2^2 - R_1^2} \left( \frac{R_1^2}{r^2} + 1 \right), \quad (2) \quad U_1 = -\frac{r}{E_1} P(1 - 2\mu_1), \quad (3)$$

$$\sigma_{r_2} = -\frac{PR_2^2}{R_3^2 - R_2^2} \left( \frac{R_3^2}{R^2} - 1 \right), \quad (4) \quad \sigma_{t_2} = -\frac{PR_2^2}{R_3^2 - R_2^2} \left( \frac{R_3^2}{R^2} + 1 \right), \quad (5)$$

$$U_2 = R \left[ \frac{(1 - 2\mu_2)PR_2^2}{E_2(R_3^2 - R_2^2)} + \frac{1}{R} \cdot \frac{(1 + \mu)PR_2^2 R_3^2}{E_2(R_3^2 - R_2^2)} \right], \quad (6)$$

де  $\mu_1, \mu_2$  - коефіцієнти Пуасона матеріалів резистора і компаунда відповідно;  $E_1, E_2$  - модулі пружності першого роду матеріалів резистора і компаунда;  $\alpha_1, \alpha_2$  - коефіцієнти лінійного теплового розширення матеріалів резистора і компаунда;  $r, R$  - змінні радіуси:  $R_1 \leq r \leq R_2, R_2 \leq R \leq R_3$  (рис.2).

Всі наведені формули для знаходження напружень та переміщень резистора і компаунда є функцією контактного тиску  $P$ . Для його знаходження розглянемо умову спільної деформації резистора і компаунда. В конструкції резистор-компаунд при достатньо хорошій адгезії матеріалів резистора і компаунда вони зв'язані і можуть переміщуватись тільки разом. Умова спільності деформацій має вигляд:

$$U_{1/r=R_2} = U_{2/R=R_2}. \quad (7)$$

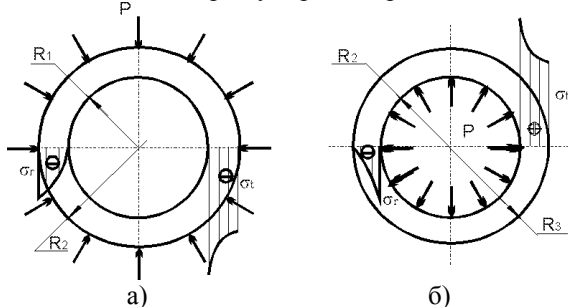
Підставляючи в цю формулу значення переміщень резистора і компаунда на межі резистор-компаунд з формул (3) і (6) і розв'язуючи

рівняння відносно контактної тиску (тисками  $P_1$  і  $P_2$  нехтуємо). В результаті отримуємо рівняння

$$P = \frac{[(1 + \mu_1)\alpha_1 - (1 + \mu_2)\alpha_2]t}{\frac{(1 + \mu_1)[R_2^2(1 - 2\mu_1) + R_1^2]}{E_1(R_2^2 - R_1^2)} + \frac{(1 + \mu_2)[R_2^2(1 - 2\mu_2) + R_3^2]}{E_2(R_3^2 - R_2^2)}} \quad (8)$$

Епюри розподілення напружень в резисторі і компаунді зображені на рис.5.

По формулам (1-6) встановлено, що при радіусі компаунда, який в чотири рази перевершує зовнішній радіус резистора, напруження в компаунді складають 1/16 від максимальних. Отже в таких випадках, задовольняючись 5-6% точністю розрахунків, можна сказати, що компаундний циліндр має нескінченну товщину. Це дозволяє розраховувати на міцність резистор, заполімеризований в компаунді будь-якої форми, по формулам (1-6) тільки б товщина компаунда була в 4 рази більша зовнішнього радіуса резистора.



**Рис.5 Епюри окружних і радіальних напружень в матеріалах внутрішнього (а) і зовнішнього (б) циліндрів**

Також встановлено, що при зазначених співвідношеннях товщин компаунда і зовнішнього радіуса резистора можна обмежитись вивченням осесиметричної задачі, так як збільшення тиску від компаунда, розташованого за зоною виділеного циліндра, буде несуттєвим порівняно з максимальними, знайденими шляхом розв'язування симетричної задачі, і в інженерних розрахунках може не враховуватись.

#### **Література:**

І.В.П. Ройзман, С.А. Петрашук Проблема міцності компаундованих виробів електроніки // Сб.трудов міжнародного научно-методического семинара "Наука и образование", 2011 - С.50-53

**Секция специальных научно-технических проблем**

**CONTROL LAWS FOR UNSTABLE MECHANICAL SYSTEMS**

*Formalskii Alexander M.*

*Institute of Mechanics, Lomonosov Moscow State University (MSU)  
 1, Mitchurinskii Prospect, Moscow, 119192, Russia  
 7-495-939-26-28 [formal@imec.msu.ru](mailto:formal@imec.msu.ru)*

Consider a pendulum whose suspension point is attached to center  $O$  of a wheel (Fig. 1). The torque  $L$  ( $|L| \leq L_0$ ,  $L_0 = const$ ) can be produced by an electric motor whose stator and rotor are attached rigidly to the wheel and to the pendulum respectively. Separated equation of the pendulum can be written in the form:

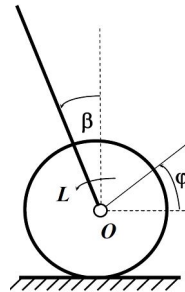


Fig. 1

$$(1 - d^2 \cos^2 \beta) \beta'' + d^2 \beta'^2 \sin \beta \cos \beta - \sin \beta = (1 + e^2 \cos \beta) \mu \quad (1)$$

Equation (1) contains angle  $\beta$  and does not contain angular velocity of the wheel  $\phi'$ . But the characteristics of the wheel are involved in dimensionless parameters  $d$ ,  $e$  and affect the behavior of the pendulum under any control torque  $\mu(t)$  (dimensionless,  $|\mu| \leq \mu_0$ ). If the behavior of the pendulum is of interest, whereas the motion of the wheel is not, then equation (1) can be studied separately.

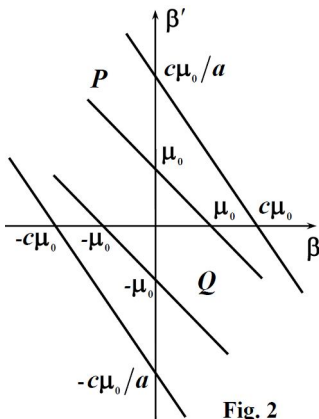


Fig. 2

Equation (1) is more complicated in form than the well known equation of the pendulum with fixed suspension point. When  $\mu = 0$ , state  $\beta = 0$ ,  $\beta' = 0$  is unstable equilibrium for equation (1). We discuss the stabilization problem of this equilibrium. The controllability domain  $P$  (Fig. 2) is designed for the equation (1),  $Q$  is the controllability domain for the pendulum with fixed base. The control to stabilize the unstable equilibrium with maximal as possible basin of attraction is designed.

Fig. 3 shows the inertia-wheel pendulum (1 – pendulum; 2 – pendulum axle; 3 – inertia-wheel; 4 – flywheel axle; 5 – electric motor) designed at the Institute of Mechanics of MSU<sup>1</sup>. The electromagnetic moment  $L$  is produced by the electric motor. The voltage  $u$  supplied to the motor is bounded in absolute value:  $|u| \leq u_0$ . The equations of motion of this system in dimensionless variables can be presented in the following form:

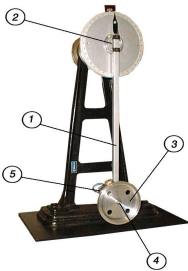
$$\beta'' = \sin \beta + e\sigma - \nu, \quad \sigma' = -\sin \beta - j e\sigma + j\nu. \quad (2)$$

Here  $\sigma = \varphi'$  is the angular velocity of the flywheel,  $\nu$  is dimensionless voltage ( $|\nu| \leq \nu_0$ ). When  $\nu = 0$ , nonlinear system (2) has trivial solution

$$\beta = 0, \quad \beta' = 0, \quad \sigma = 0. \quad (3)$$

This solution corresponds to the unstable upright equilibrium of the pendulum and to the flywheel at rest. First, we design linear with saturation control law for local stabilization of the pendulum in the upright equilibrium. Basin of attraction of the state (3) under this control is maximal as possible. After the feedback to ensure the global stabilization of this upright equilibrium is designed.

The planar double-link pendulum with hinges in the suspension joint (in shoulder) and between the links (in elbow) is governed by the well known equations. The limited control moment  $L$  is applied in the elbow only. For  $L = 0$ , system has upright unstable equilibrium. The aim is to design a control for global stabilization of this equilibrium. First, we solve the problem of local stabilization of system linearized near unstable equilibrium. This linear system has two positive eigenvalues and two negative. The region of controllability is limited in two corresponding unstable variables. We reach maximal as possible basin of attraction  $B$ , if the unstable variables are suppressed. We use



**Fig. 3**

<sup>1</sup> The pendulum shown in Fig. 3 and bicycles shown in Figs. 4, 5 were designed by Ananlii Lenskii – Head of Mechatronic Laboratory.

angle  $\alpha$  between the links as an intermediate control parameter and design control law  $\alpha = \alpha(\beta, \beta', \alpha')$  to swing double pendulum. Using

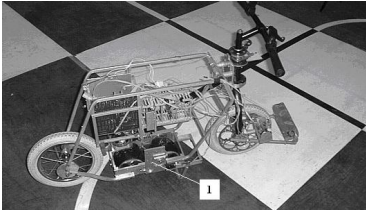


Fig. 4

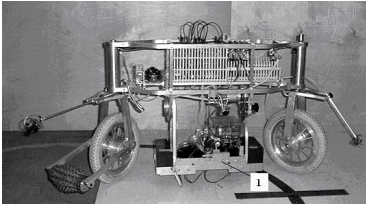


Fig. 5

moment in the joint, one can keep track of the desired angle  $\alpha$  by saturated PD-controller. The law of local stabilization is used, when the pendulum reaches the basin of attraction  $B$ .

At the Institute of Mechanics of MSU, two testbeds (see Figs. 4, 5) of a bicycle equipped with systems of gyroscope stabilization of its upright unstable equilibrium position have been designed. The motion of the bicycle shown in Fig. 4 is ensured by two DC electric motors. One motor rotates the front wheel; the second motor turns the plane of this wheel (handlebar). Thus, the

front wheel simultaneously leads and steers. The back wheel is passive as for the conventional bicycle. The bicycle presented in Fig. 5 differs from shown in Fig. 4 by its leading and steering back wheel. The most interesting and complex problem of control law design for the gyroscope stabilizer is considered here. Number 1 in Figs. 4, 5 indicates the gyroscope stabilizer. This stabilizer consists of two identical gyroscopes located between the wheels. Each rotor is sealed within a frame, which can pivot relative to the chassis about the axis perpendicular to the sagittal plane of the bicycle. The frames are interlinked by a gear such that when one frame turns by some angle  $\beta$  (precession angle), the other turns to the opposite direction by the same angle. The rotors spin with the same speed in opposite directions; hence their vectors of angular momentum point in opposite directions. The system considering here has the unstable equilibrium state

$$\psi = \beta = 0, \quad \dot{\psi} = \dot{\beta} = 0, \quad (4)$$

where  $\psi$  is the angle of the bicycle bank. Moment  $L$  is applied to the axis of the frame rotation by DC motor. The gravity moment disbalances the bicycle, the gyroscope moment counteracts the gravity moment. The control law is developed to stabilize the upright position of the bicycle:

$$L = k_{\psi} \left( \psi - \frac{V^2}{2gl} \sin 2\delta \right) + k_{\beta} \beta - k \dot{\beta} + k_{\sigma} \int_0^t \beta(\tau) d\tau. \quad (5)$$

Fig. 5.

Here  $V$  is the velocity of the front wheel,  $\delta$  is the angle of the handle bar,  $l$  is the distance between the wheels, feedback coefficients  $k_\psi, k_\beta, k, k_\sigma = \text{const} > 0$ . Simulations and experiments show that designed control law (5) is able to stabilize the upright position of the bicycles [1].

#### ACKNOWLEDGMENT

This work was supported by Grants 07-01-92167-НЦНИ-а, 09-01-00593-а, 10-07-00691-а of Russian Foundation of Basic Research.

#### Literature

1. A.M. Formalskii. Stabilization of Unstable Mechanical Systems // Journal of Optimization Theory and Applications (JOTA), 2010, V. 144, No. 2, pp. 227-253.

## SOLUTION OF KINEMATICS INVERSE PROBLEM BY MEANS OF GROUP REPRESENTATIONS THEORY

*Milnikov Aleksander, Natriashvili Tamaz.  
Institute of Machine Mechanics  
10 Mindeli st., Tbilisi, 0186, Georgia  
995 32 232 11 65, Fax: +99532 323956  
E-mail: [alexander.milnikov@gmail.com](mailto:alexander.milnikov@gmail.com)*

Methods of representation of three-dimensional rotations used in solving various physical and engineering problems are usually confined to the description of individual concrete rotations centered at the origin (zero center) [1]. Among these methods is in particular widely (if not uniquely) used method of orthogonal real matrices whose elements are functions of Euler angles. However this method has some disadvantages. The most important of them is, firstly, that the problem of obtaining such a matrix for a concrete rotation is a difficult task in itself and, secondly, that, Euler angles cannot be expressed in terms of the functions of the coordinates of three points – central, initial and terminal – which define the considered rotation [2].

The basic problem arising in this context can be formulated as follows: given two three-dimensional points  $x(x_1, x_2, x_3)$  and  $y(y_1, y_2, y_3)$ , it is required to define the set of all possible transformations and centers of rotations which bring about the transformation of the point  $x$  to the point  $y$ .

To each vector  $x = x_1 e_1 + x_2 e_2 + x_3 e_3$  of the space  $L^3$  a traceless Hermitian matrix was assigned

$$X = \begin{vmatrix} x^3 & x^1 - ix^2 \\ x^1 + ix^2 & -x^3 \end{vmatrix}, \quad (1)$$

whose elements are the so-called spinor components of the vector  $x$ . (1) means that the vector  $x$  is identified with Hermitian functionals on the two-dimensional linear space  $C^2$  over the field of complex numbers  $C$ . Then for each matrix of form (1) the decomposition exists

$$X = x_1\sigma_1 + x_2\sigma_2 + x_3\sigma_3, \quad (2)$$

where  $\sigma_i$  are Pauli matrices.

Decomposition (2) permits to introduce  $L(C^2)$  - a linear three-dimensional space over the field of real numbers which can be identified with  $L^3$  [3]. The foregoing reasoning implies that for any matrix  $C \in C^2$ , which is a matrix of transformation between two basis vectors of the space  $C^2$ , there also exists a transformation matrix of the corresponding orthonormalized basis vectors in the space  $L^3$  [3].

The problem posed above can be now reformulated in terms of the spinor space  $C^2$ : Given two traceless matrices of Hermitian functionals  $X$  and  $Y$  (they represent initial and final points of rotation) it is required to

define set of unitary matrices  $C = \begin{vmatrix} \bar{\alpha} & -\beta \\ \beta & \alpha \end{vmatrix}$  ( $\alpha$  and  $\beta$  - complex numbers),

which satisfy the equation of spatial rotation

$$Y = \bar{C}^T X C. \quad (3)$$

From equality (3) the following system of linear homogeneous equations with respect to the unknown variables  $\alpha$  and  $\beta$  was obtained:

$$\begin{aligned} x_3\alpha + \gamma\beta &= y_3\alpha - \bar{\delta}\beta \\ \bar{\gamma}\alpha - x_3\beta &= y_3\beta + \bar{\delta}\alpha \end{aligned}, \quad (\gamma = x_1 + ix_2 \quad \delta = y_1 + iy_2) \quad (4)$$

From the (4)  $\beta$  was defined

$$\operatorname{Re} \beta = \beta_1 = \frac{\alpha_1(x_1 - y_1) + \alpha_2(x_2 + y_2)}{x_3 + y_3} \quad \text{and}$$

$$\operatorname{Im} \beta = \beta_2 = \frac{\alpha_2(x_1 + y_1) - \alpha_1(x_2 - y_2)}{x_3 + y_3}. \quad (5)$$

Using the unitarity of the matrix  $C$  ( $\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \beta_1^2 + \beta_2^2 = 1$ ), we can define either  $\alpha_1 = \operatorname{Re} \alpha$  or  $\alpha_2 = \operatorname{Im} \alpha$ . Note that one of these parameters remains arbitrary, which defines a set of required transformations.

The above permits to define very correspondence relations between the elements of the unitary transformation matrix  $C$  in  $C^2$  and the elements of the orthogonal real matrix of rotation  $A$  in  $L^3$  was obtained.

$$\begin{aligned}
 a_1^1 &= (\alpha_1^2 - \alpha_2^2) - (\beta_1^2 - \beta_2^2); a_2^1 = 2(\alpha_1 \alpha_2 + \beta_1 \beta_2); \\
 a_3^1 &= 2(\alpha_2 \beta_2 - \alpha_1 \beta_1); a_1^2 = 2(\beta_1 \beta_2 - \alpha_1 \alpha_2); \\
 a_2^2 &= (\alpha_1^2 - \alpha_2^2) + (\beta_1^2 - \beta_2^2); a_3^2 = 2(\alpha_1 \beta_2 + \alpha_2 \beta_1); \\
 a_1^3 &= 2(\alpha_1 \beta_1 + \alpha_2 \beta_2); a_3^3 = 2(\alpha_2 \beta_1 - \alpha_1 \beta_2); \\
 a_3^3 &= (\alpha_1^2 + \alpha_2^2) - (\beta_1^2 + \beta_2^2). \tag{6}
 \end{aligned}$$

Using of (6) and well known form of orthogonal matrix of rotation  $A$  [2] three simple equations for defining Euler angles were obtained:

$$\cos \theta = a_{33}; \sin \varphi \sin \theta = a_{31} \text{ and } \sin \psi \sin \theta = a_{13}.$$

Thus, the spinor approach to the representation of rotations of a three-dimensional space leads to obtaining simple formulas for calculating elements of real orthogonal matrices and such important parameters as Euler angles as functions of time [3]

#### References

1. Gelgamd I.M., Milnos R.A., Shapiro Z.A. Representations of Rotations Group and Lorentz Group. Moscow: Nauka, 1972. -425 p.
2. Shahinpoor M. A Robot Engineering Textbook New York: HARPER & ROW publishers, 1988.-527 p.
3. Milnikov A.A., Prangishvili A.I., Rodonaia I.D. Spinor Model of Generalized Three-dimensional Rotations// Automation

## РАБОТА ТРАНСПОРТНОГО ДИЗЕЛЯ С ТУРБОНАДДУВОМ В ВЫСОКОГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

*Натриашвили Т.М.,*

*Институт механики машин имени Рафаела Двали, ул. Миндели 10, Тбилиси, Грузия,  
т. 995 32 321165, 995 99 222420, 995 32 364035. [t\\_natriashvili@yahoo.com](mailto:t_natriashvili@yahoo.com)*

Изменение параметров атмосферного воздуха в высокогорных условиях оказывает значительное влияние на работу дизеля и его турбокомпрессорной группы, а также на их взаимодействие.

В докладе приведены результаты теоретического исследования показателей работы дизеля с турбонаддувом при

различных температурах ( $T_H$ ) и давления ( $P_H$ ) атмосферного воздуха и разных степеней охлаждения наддувочного воздуха.

На основе уравнений законов сохранения энергии и массы, дополненной уравнением состояния была построена математическая модель расчёта рабочего процесса дизеля:

$$dW = \sum_1^k i_{1..k} dM_{1..k} - \sum_1^l i_{1..l} dM_{1..l} - p dV + \sum_1^m \delta Q$$

$$dM_T = \sum_1^k dM_{1..k} - \sum_1^l dM_{1..l} \quad pV = MRT$$

где  $k$  - число источников массы,  $l$  - число стоков массы,  $m$  - число источников (стоков) теплоты,  $dM_{1..k}$ ,  $dM_{1..l}$ ,  $i_{1..k}$ ,  $i_{1..l}$  - массы газа, входящие в конечный объём (зону) и выходящие из него и их энтальпии,  $P$ ,  $T$  - термодинамические параметры состояния газа в выделенной зоне,  $V$  - объём выделенной зоны.

Систему балансовых уравнений можно решить относительно приращения давления  $dp$  в выделенной зоне.

С целью построения программы расчёта двигателя также использовались характеристики впускных и выпускных систем, характеристики турбины и компрессора и уравнения описывающие процессы воспламенения и сгорания топлива в цилиндре двигателя.

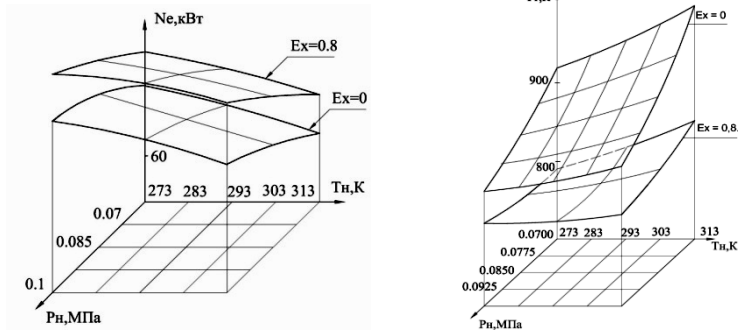
Относительное изменение температуры в высотных условиях после его охлаждения воздуха  $T_{кн}/T_{сн}$  определяется с учётом коэффициента эффективности радиатора:

$$E = (T_{кн} - T_s)/(T_{кн} - T_H)$$

$T_s, T_k$  – температура воздуха до и после холодильника.

Рассмотрим результаты расчетных исследований **Вариант 1**. Двигатель без охлаждения наддувочного воздуха с заводской комплектацией и неизменной цикловой подачей топлива.

**Вариант 2**. Двигатель оборудован системой охлаждения наддувочного воздуха после компрессора. Эффективность системы охлаждения  $E_x$  при любых сочетаниях  $P_H$  и  $T_H$  поддерживается высокой: величина температуры наддувочного воздуха необходимая для поддержания номинальной мощности на определенную высоту сохраняется постоянной и на малых высотах ( $T_s = \text{const}$ ). Подача топлива также неизменна  $G_T = \text{const}$ .



**Рис.1.** Зависимость эффективной мощности и температуры выпускных газов дизеля 4ЧН12/14 от условия окружающей среды с охлаждением ( $E_x=0,8$ ) и без охлаждения ( $E_x=0$ ) при  $G_T=const$ .

Как и следовало ожидать, применение охладителя наддувочного воздуха позволяет снизить температуру выпускных газов во всем диапазоне изменения параметров окружающей среды. Одновременно снижается удельный эффективный расход топлива, растет эффективная мощность во всем рассматриваемом высотном диапазоне по сравнению с работой без охлаждения наддувочного воздуха (Рис.1).

**Вариант 3.** Температура наддувочного воздуха, при которой обеспечиваются начальные величины экономичности на предельной высоте остается постоянной ( $T_s = const$ ), а на малых высотах для обеспечения условия  $N_e = const$ , уменьшается цикловой расход топлива ( $G_T = var$ ). Однако, охлаждение наддувочного воздуха приводит к росту скорости нарастания давления и максимального давления сгорания  $P_z$ . В высотных условиях нарастание  $P_z$  менее опасно, т.к. его абсолютная величина меньше по сравнению  $P_{z0}$ . Соответственно, охлаждение наддувочного воздуха желательно применять при пониженном давлении и повышенной температуре окружающей среды с целью компенсации потерь мощности, но не всегда является целесообразным применять при стандартных

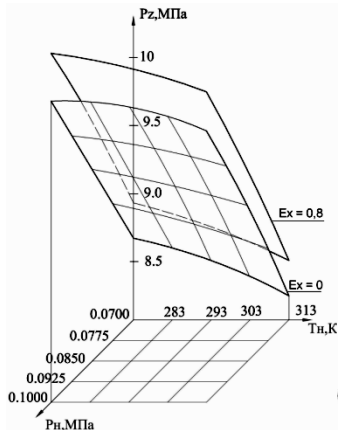


Рис.2. Зависимость максимального давления сгорания от параметров окружающей среды.

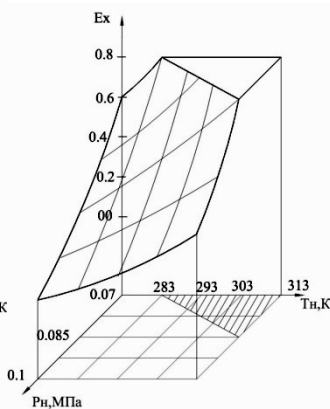


Рис.3. Изменение необходимой величины коэффициента  $E_x$  при  $N_e = \text{const}$  и  $G_T = \text{const}$ .

**Вариант 4.** Регулируемая система охлаждения наддувочного воздуха. Исходя из вышесказанного целесообразно применение регулируемой системы охлаждения наддувочного воздуха. Была определена зависимость  $E_x = f(P_n, T_n)$ , обеспечивающая при заданном постоянном значении цикловой подачи топлива постоянную эффективную мощность двигателя с газотурбинным наддувом. График зависимости  $E_x = f(P_n, T_n)$  при  $G_T = \text{const}$ ,  $N_e = \text{const}$  приведен на рис.3. При низком атмосферном давлении и высокой температуре среды необходимое значение эффективности системы охлаждения превосходит реально достижимую величину  $E_x > 0,75-0,8$ . На рис.3 заштрихована область сочетания параметров окружающей среды, при которой уже не обеспечивается постоянство мощности двигателя  $N_e$ .

#### литература

- 1 Теоретическое исследование работы дизеля с турбонаддувом в различных климатических условиях и при разных степенях охлаждения наддувочного воздуха. "GEORGIAN SCIENTIFIC NEWS", # 2(6), Kutaisi, 2010, 37-42.
- 2 Джебашвили И. Я. Работа автотракторных двигателей в горных условиях. Изд-во «Мецниереба» Тбилиси 1980, стр. 283.

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕНОБЕТОНА НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ГРУЗИИ

*Нижарадзе Д.Н., Джавахишвили Дж.Н.*

*Институт Механики Машин им. Р.Двали. Грузия, г.Тбилиси, ул. Миндели 10,  
тел.: +995 32 2323956, e-mail: [rdimmg@yahoo.com](mailto:rdimmg@yahoo.com)*

В строительной индустрии, как и в любой другой сфере производства, решающее значение имеет максимально эффективное потребление энергоносителей. На фоне этого обстоятельства в современном строительстве большое внимание уделяется энергосберегающим технологиям и материалам. В последнее десятилетие в странах Евросоюза вступили в силу новые нормативные требования по энергосбережению. В соответствии с ними стало обязательным уменьшение потребляемой энергии на 40%. В силу этого в современном строительстве большую актуальность приобрело повышение теплосберегающих свойств ограждающих конструкции зданий, тем самым снижая энергопотери через них. Это обстоятельство напрямую связано с проблемой глобального потепления на планете и направлена на обязательное снижение искусственно высвобожденного тепла и выбросов отходов сгорания в атмосферу.

Затронутый вопрос особенно важен для Грузии, как для импортёра энергоносителей. По расчетам проведенными в стране, преобладающее большинство зданий по своим энергосберегающим показателям не укладываются в вышеупомянутые нормативы [1]. В Грузии на обогрев 1м<sup>2</sup> площади расходуется на 40-45% больше энергии чем в странах Евросоюза аналогичной климатической зоны. Поэтому неоспоримое значение приобретает употребление в строительстве таких материалов, какими являются ячеистые бетоны.



**Рис. 1. Порообразная структура ячеистых бетонов**

Порообразная структура ячеистых бетонов, обеспечивает такие преимущества, как высокая тепло- и звукоизоляционная способность, легкость, огнестойкость, влагонепроницаемость, экологичность и широкий спектр в употреблении.

Одним из представителей ячеистых бетонов является пенобетон. Его получают поризацией растворов на основе цементного или известкового вяжущего.

Помимо пены или пенообразователя и вяжущего в состав пенобетонов входят кремнеземистый компонент природного (кварцевый, речной и иные пески тонкого помола) и/или искусственного (зола-унос тепловых электростанций, отходы ферросплавов, продукты обогащения руд и т.п.) происхождения, а также пластифицирующие добавки и, безусловно, вода.

В Грузии производство пенобетона на стадии зарождения. Следует отметить, что те немногие производства, которые пытаются внедрить его на Грузинский рынок, руководствуются импортными технологическими инструкциями. Как правило эти инструкции и нормативы не предусматривают специфику местного сырья, следствием чего является некачественный продукт. К примеру скажем, что большинство предпринимателей употребляют дорогостоящие импортные пенообразователи. Для получения из них качественной пены, требуется вода определенной жесткости и химического состава. Так же немаловажным фактором является ограниченный срок годности этих пенообразователей. Часто эти требования пренебрежены, что ведет к получению нестойкой пены, структура которой начинает разрушаться намного раньше, чем вяжущий компонент успевает завершить процесс гидратации. В следствии этого в конечном продукте появляется технический брак (микротрещины, повышенная усадка, низкая прочность по сравнению с нормативным значением) [2].

При подборе составляющих для пенобетона мы попытались учесть вышеуказанные недостатки. С этой целью изначально отвергли импортные пенообразующие агенты и остановили выбор на клееканифольном пенообразователе на основе канифольного мыла и мездрового клея, компоненты для изготовления которого доступны на местном рынке. Исходя из вышеуказанного нами был разработан оптимальный состав пенообразующего вещества, использование которого обеспечило получение пенобетона с наилучшим соотношением прочность/легкость. В качестве вяжущего выбор пал на портландцемент местного производства фирмы «Хаидельбергцемент» марки М400, в котором содержание трехкальциевого алюмината не превышает 6%. В качестве заполнителя, были исследованы разные источники песка Грузии, среди которых наилучшие показатели оказались у промытого речного песка, в котором содержание органических примесей оказалось менее 5%. Для получения рабочего раствора пенообразователя с пониженной жесткостью использовалась питьевая вода с добавлением 2 водной динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, что обеспечивало

максимальный выход пены. Бетонную смесь затворяли обычной водопроводной водой прогретой до 55<sup>0</sup>С. Повышение температуры в системе уменьшает срок схватывания.

Не менее важным фактором для получения качественного пенобетона являются условия сушки изделия. В период естественной сушки продукта, температура должна быть в пределах 40-50<sup>0</sup>С, а относительная влажность выше 75%.

В табл.1 приведены некоторые характеристики полученного нами пенобетона для разных плотностей.

Таблица 1

показатель	характеристики пенобетона разной плотности кг/м <sup>3</sup>								
	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Предел прочности на сжатие, кг/см <sup>2</sup>	8	15	20	25	32	60	85	110	140
Степень сцепления с арматурой, кг/см <sup>2</sup>	-	-	15x10 <sup>4</sup>	22x10 <sup>4</sup>	30x10 <sup>4</sup>	40x10 <sup>4</sup>	50x10 <sup>4</sup>	60x10 <sup>4</sup>	70x10 <sup>4</sup>
марка на морозостойкость	-	-	15-35	15-50	15-75	-	-	-	-
Коэффициент теплопроводности Вт/(м* <sup>0</sup> С)	0,1	0,12	0,14	0,18	0,21	0,24	0,29	0,34	0,39

Таким образом можно заключить, что получение качественного пенобетона – одного из прогрессивных теплоизоляционных материалов, во многом предопределяется составом сырья, учетом специфичности используемых компонентов и строгим соблюдением условий разработанной технологии производства.

Внедрение пенобетона в Грузинскую строительную индустрию, открывает новые перспективы энергосбережения в стране.

#### Литература:

1. Матросов И., Меликидзе К., Верулава Н. – Перспективы повышения энергоэффективности жилых сооружений в Грузии. Тбилиси, 2009, «Энергия» №2(50)-1, стр. 46-54.

2. Нижарадзе Д., Джавахишвили Дж. – Пенобетон – энерго-сберегающий материал в Грузинской строительной индустрии. Тбилиси, 2010, «Энергия» №1(53), стр. 86-92.

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОКРЫТИЯ ПОВЕРХНОСТИ СТЕН С ПОМОЩЬЮ ВИБРАЦИИ**

*Челидзе Мераб Акакиевич, Тедошвили Мераб Михайлович. Институт механики Машин, ул. Миндели 10, Тбилиси, 0112, Грузия, тел. 2965316, [merabchelidze@yahoo.com](mailto:merabchelidze@yahoo.com)*

Облицовка и покрытие придают зданиям и сооружениям нарядный вид, к тому же они защищают их от агрессивного воздействия окружающей среды. Бетон хороший абсорбер, его пористость позволяет проникновение и аккумуляцию во внутрь не только воды, но и агрессивных химических соединений. В период холодной зимы, обледеневшая вода механически разрушает поверхностный слой, а образующие кислоты и ртути непрерывно разлагают и выветривают бетон. Уменьшенная пористость в жидкопластичном бетоне, т. е. уплотнение бетона, приводит к прекращению вышесказанного процесса [1,2].

На сегодняшний день облицовка и покрытие стены выполняются с помощью штукатурки. Это весьма дорогостоящая операция и что главное, практически не обеспечивает уплотнение покрываемого слоя бетона. Использование пневматических инжекторов для нанесения покрываемого слоя на поверхности стены, тоже не дают качественное уплотнение пластического бетона, т.е. полученные покрытия также содержат воздушных пузырьков в большом количестве.

С помощью вибрации весьма эффективно осуществляется уплотнение различных материалов, в том числе в строительстве. При этом, протекание технологического процесса уплотнения жидкопластических материалов с помощью вибрации завьисит от многих факторов, в частности: от амплитуды и частоты вибрации; от отношения направления силы вибрации к силе гравитации и формы колебаний; от механической характеристики уплотняющегося материала и толщины нанесенного слоя, эластичностью днищ рабочего органа и т.д. Дополнительно, жидкий материал, как минимум представляется собой виде четырех фазовых структур: цемент,

инертный материал, вода и воздушные пузырьки. Это весьма затрудняет решение упомянутого вопроса. На основе теоретического и экспериментального исследования можно сказать, что процесс уплотнения материала, лежащего на горизонтальной поверхности, абсолютно отличается от процесса уплотнения материала прижатого к вертикальной поверхности. Исходя из специфики технологии покрытия и облицовки стен необходимо, чтобы оператор постоянно находился в контакте с вибрирующим прибором. Это весьма нежелательно с точки зрения нарушения здоровья оператора.

Следовательно, проблема виброизоляции вызывает дополнительные трудности при решении указанного вопроса.

Для решения вышеуказанной проблемы были разработаны схемы механических конструкций и математические модели, среди которых можно отметить оператор-инструмент, рис.1, конструкцию вибратора, рис. 2 и биомеханическую модель (1) [3].

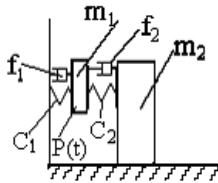


рис. 1. Трех массная модель, оператор-инструмент

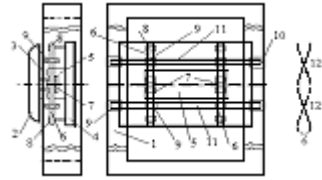


рис. 2. вибратор с узловыми подвесками

$$m_a \frac{d^2 x_1}{dt^2} + f_1 \left( \frac{dx_1}{dt} - \frac{dx_2}{dt} \right) + C_1 x_1 + C_2 (x_1 - x_2) = P(t);$$

$$m_r \frac{d^2 x_2}{dt^2} + f_2 \left( \frac{dx_2}{dt} - \frac{dx_1}{dt} \right) + C_2 (x_2 - x_1) + C_3 (x_2 - x_3) = -P(t);$$

$$m_1 \frac{d^2 x_3}{dt^2} + f_1 \left( \frac{dx_3}{dt} - \frac{dx_2}{dt} \right) + C_3 (x_3 - x_2) = 0;$$

$$m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} + f_1 \left( \frac{dx_1}{dt} - \frac{dx_2}{dt} \right) + C_1 x_1 + C_2 (x_1 - x_2) = P(t); \quad (1)$$

$$m_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} + f_2 \left( \frac{dx_2}{dt} - \frac{dx_1}{dt} \right) + C_2 (x_2 - x_1) = 0;$$

На основе проведенных исследований установлено, что при поддержании вибратора рукой, то есть, при натянутых мышцах в теле оператора вибрация проникает и распространяется интенсивно, рис.3.

А когда оператор манипулирует только с помощью пальцами на вибрирующем приборе, повешенного на гибком тросе и уравновешенного противовесом, то передача вибрации на теле оператора намного уменьшается, рис.4.

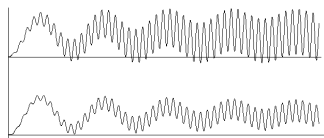


рис. 3. осциллограммы - вибратор держится в руках

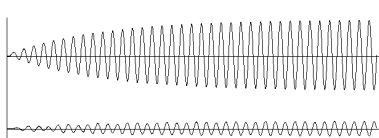


рис. 4. осциллограммы, на подвешенный вибратор дают плечами

А при использовании вибратора, показанного на рис.2, передача вибрации на теле оператора доводится до минимума.

С помощью вибрации весьма эффективным оказался двухступенчатое нанесение покрывающего слоя на поверхности стен, рис.5. В данном процессе весьма эффективную и положительную роль играет недорогостоящая целлофановая пленка, которая укладывается между жидким бетоном и формой, благодаря чему снижается вакуумная тяговая сила при обратном ходе вибратора. При этом покрывающий слой может иметь разную форму и конфигурацию. На первом этапе, уплотняющая головка находится в горизонтальном положении, происходит уплотнение жидко-пластического бетона с помощью вибрации. После поворота головки на  $90^0$ , то есть во вертикальном положении, происходит нанесение на поверхности стены покрывающего слоя опять с помощью вибрации. Данный метод позволяет получить практически монолитное соединение между поверхностями стен и покрывающих слоев, рис. 6.

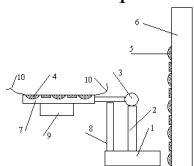


рис. 5. стенд с вибратором

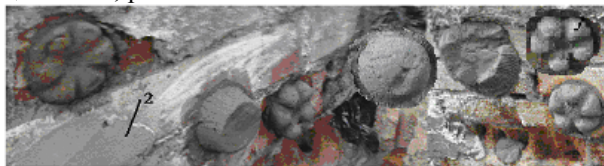


рис. 6. нанесение разные конфигураций уплотненного жидкого бетона на стене с помощью виьрации

При уплотнении бетона резко возрастает не только твердость бетонного покрытия, но и контактная площадь между поверхностями нанесенного слоя и стены. Метод такого нанесения позволяет получать большую твердость бетонного слоя и повысить контактное сцепление даже при наличии тонкого слоя покрытия. Это позволяет уменьшить расход дорогостоящих строительных материалов. При современных масштабах строительства во всем мире, последний имеет непременно большую значимость.

### Литература

1. M. Chelidze, V. Zviadauri, G. Tumanicsvili. Investigation of Compacting and

- Adhesion of Plastic materials on a Vertical Plane by Means of Vibration. World Congress of Engineering 2010. London, U.K. 30 June - 2 July, 2010. ISSN 2078-0958.
2. Blekhman I. Vibratory mechanics. Nonlinear dynamic effects, common approach, application. World Science. p.509. 2000.
  3. M. Chelidze, V. Zviadauri, G. Tumanicsvili. Process of Compaction of Plastic Materials under influence of vibrations. International Conference of Mechanical Ingeminating. San Francisco, USA, 30-22 October - 2010, ISSN 2078-0958.

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА РИСКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УСТРАНЕНИЮ ПРИЧИН ОТКАЗОВ**

*Абасов А.Л. ФГУП ЦИАМ им. П.И. Баранова, 111116, г. Москва,  
ул. Авиамоторная, д.2, тел. 8(495)3624975*

В случае отказа для решения вопроса дальнейшей эксплуатации двигателя может потребоваться оценка фактического среднего риска. При этом должны быть оценены отдельно два элемента риска: вероятность возникновения отказа и характер опасности. Для определения вероятности отказа требуется детальное знание механизмов деградации элементов изделия. Оценка опасности отказа требует понимания типа отказа и его последствий. Так как отказы компонентов двигателя, как правило, вызывают трудности в эксплуатации, вопрос, как быстро они должны быть устранены для поддержания приемлемых уровней рисков, становится чрезвычайно важным. Точно также важно знать для последующих решений, принадлежат ли отказавшие компоненты к ограниченному набору изделий или к партии и как серьёзно они влияют на безопасность полётов. Эти процедуры могут реализоваться наиболее успешно при использовании метода анализа рисков.

По результатам анализа [1] оценивается фактический риск, уровень которого накладывается на матрицу категорий рисков или сравнивается с заданным значением. Исходя из характера отказов и соотношения величин рисков, может быть принято решение либо о прекращении эксплуатации, либо об её продолжении без внедрения мероприятий, устраняющих причины отказов, и т.д.


На этапе эксплуатации управление рисками осуществляется за счёт обратной связи: происходит отказ, выявляются его причины, разрабатываются и внедряются мероприятия по устранению причин отказа, либо по уменьшению степени опасности.

Сочетания значений вероятностей отказов с уровнями опасности определяют категорию рисков. По ним определяют характер необходимых корректирующих действий. Использование категорий рисков позволяет осуществлять более мягкое управление рисками в эксплуатации. Применение данного подхода позволяет планировать корректирующие мероприятия, учитывая не только величину риска и степень опасности последствия отказа, но и необходимые материальные и людские ресурсы.

В данной работе рассматриваются риски трёх категорий: недопустимый, нежелательный и допустимый. Отказ может привести к катастрофическим, аварийным, значимым или незначительным последствиям.

Для количественной идентификации вероятностей возникновения событий используются заданные в Нормах лётной годности (АП – 25) соответствующие величины.

Каждой категории рисков соответствует «свой» отказ – вероятность возникновения и степень опасности его последствия. Красная категория рисков считается недопустимой (степени опасности – катастрофическая и аварийная), оранжевая (степень опасности – средняя) - требует корректирующих действий различной сложности и зеленая (степень опасности – незначительная) - не требует корректирующих действий. На рис.1 изображена матрица категорий рисков для двигателя транспортного ЛА. Выделение средней категории риска особенно полезно для оценки тенденции изменения состояния парка. Однако, главная проблема с использованием этой меры риска – сложность определения уровня управляющего воздействия, т.к. требуется более тщательная оценка серьезности возникшей ситуации.

Вероятность отказа / Степень опасности отказа	(A) Частые $> 10^{-3}$	(B) Умеренно вероятные $10^{-3} - 10^{-5}$	(C) Маловероятные $< 10^{-5} - 10^{-7}$	(D) Крайне маловероятные $< 10^{-7} - 10^{-9}$
(1) Очень высокая (катастрофическая)				
(2) Высокая (аварийная)				



[bikuznetsov@mail.ru](mailto:bikuznetsov@mail.ru)), Никитина Татьяна Борисовна, Коломиец Валерий Витальевич, Лутай Сергей Николаевич, Кобылянский Борис Борисович (Учебно-научный профессионально-педагогический институт, «Украинская инженерно-педагогическая академия», 84500, г. Артемовск, Донецкая обл, ул. Артема 5, 0502413255, [Dep09@yandex.ru](mailto:Dep09@yandex.ru))

Эффективным средством повышения точности систем автоматического управления является использование многоканальных систем, работающих по принципу грубого и точного управления. В частности, такие системы широко используются для повышения точности металлорежущих станков. Первым основным силовым каналом обычно является электропривод или гидропривод поворотного либо линейного перемещения. Реализация уточняющего движения может осуществляться за счет суммирования силовых воздействий на механическом дифференциале, либо за счет управляемого зазора в паре винт – гайка и т.д. Уточняющее движение также может быть реализовано с помощью магнестрикционного либо пьезострикционного двигателя, жестко закрепленного на подвижной каретке, управляемой первым основным силовым электро либо гидро приводом.

Разработаны теоретические основы синтеза высокоточного управления электромагнитными и электромеханическими системами на основе многоканальных систем, работающих по принципу грубого и точного управления. Сформулированы алгоритмы многоканальных итерационных систем и их фундаментальные свойства, потенциально позволяющие получить высокую точность управления. Научно обосновано потенциальная возможность существенного повышения точности управления объектами и процессами различной природы на основе многоканальных систем.

Предложен критерий алгоритмической инвариантности и выполнен синтез структур многоканальных систем с заданным итерационным алгоритмом функционирования, что позволяет обеспечить фундаментальные свойства синтезированных систем независимо (инвариантно) от параметров и структуры отдельных каналов. Разработан метод синтеза структур многоканальных систем по критерию алгоритмической инвариантности, который сводится к решению задачи диофантового программирования, при котором минимизируется критерий структурной сложности синтезируемой системы при ограничениях, обнуляющих координатные функции соответствующих разложений. Таким образом, в системе обеспечивается инвариантность алгоритма функционирования

многоканальной системы относительно динамических характеристик отдельных каналов.

В последнее время интенсивно развивается теория робастного управления. Системы робастного управления обладают рядом преимуществ. Во-первых, они робастно устойчивы, т.е. сохраняют устойчивость при изменении параметров объекта управления в определенных пределах. Во-вторых, они имеют существенно меньшую чувствительность к изменению параметров объекта управления по сравнению с оптимальными системами, несмотря на то, что динамические характеристики робастных систем могут незначительно отличаться от соответствующих характеристик оптимальных систем. Трудность синтеза робастной системы заключается не в решении тех или иных уравнений, а, прежде всего, в формулировании критерия качества робастного управления таким образом, чтобы синтезируемая система удовлетворяла техническим требованиям, предъявляемым к системе.

Разработан метод синтеза робастных регуляторов многоканальных систем с синтезированными структурами. В связи с высокой размерностью решаемой задачи, обусловленной многоканальностью синтезированной системы разработан метод последовательного синтеза робастных регуляторов отдельных каналов, что позволяет свести сложную задачу синтеза многоканальной системы до последовательности более простых задач синтеза отдельных каналов существенно меньшей размерности. Разработаны алгоритмы уточнения синтезированных при последовательном синтезе параметров робастных регуляторов каналов на основе анализа лагранжевых двойственных оценок отдельных каналов.

Для рассматриваемого достаточно широкого класса многоканальных систем, работающих по принципу грубого и точного управления, синтез робастного управления такими системами выполняется на основе концепции функционально-множественной принадлежности вектора состояния, позволяющего удовлетворить разнообразным требованиям, предъявляемым к работе многокритериальных систем в различных режимах работы. Показана эквивалентность синтеза нелинейного робастного управления на основе концепции функционально-множественной принадлежности в форме максиминных неравенств решению неравенства в частных производных Гамильтона – Якоби – Беллмана. Используется нелинейная схема компромиссов для формирования области функционально-множественной принадлежности вектора состояний,

удовлетворяющей техническим требованиям, предъявляемым к системе.

К настоящему времени решение уравнения Гамильтона – Якоби – Беллмана в общем виде для любых нелинейных систем сопряжено с определенными трудностями. Однако это уравнение решается для нелинейных систем с так называемыми аналитическими нелинейностями, когда исходные нелинейности раскладываются в степенной ряд в достаточно малой окрестности рабочей точки системы. Первым приближением такого разложения является линейная система с квадратичным критерием качества и линейными обратными связями по вектору состояния.

Разработаны методы синтеза многоканальных систем высокоточного управления с целью уменьшения негативного влияния нелинейных и упругих элементов объекта управления на динамические характеристики многоканальных электромагнитных и электромеханических систем высокоточного управления на основе нелинейного робастного управления многоканальными системами высокой точности.

Применение многоканальных систем потенциально позволило обеспечить научную и техническую базу для создания новых технологий и новых поколений техники, которые требуют прецизионной точности управления, особенно при разработке магнитных систем управления космическими аппаратами, систем управления размагничивающих устройств кораблей, автоматизированных систем управления технологическими процессами прокатного производства, систем управления подвижными объектами, систем наведения и стабилизации вооружения объектов бронетехники и при создании «магнитных фантомов».

Рассмотрен синтез различных многоканальных электромеханических, электрогидравлических, пьезострикционных и магнитоэлектрических систем. Модели каналов приняты в виде двух и трех массовых систем. В системах учтено наличие нелинейных элементов в виде сухого трения на валах исполнительных двигателей, редукторов и рабочих органов отдельных каналов и всей системы управления. С помощью разработанной методики многокритериального синтеза робастных регуляторов удалось получить приемлемые показатели качества и удовлетворить техническим требованиям, предъявляемым к системе. Приведены динамические характеристики синтезированных систем при изменении параметров и структуры моделей объектов управления и внешних воздействий.

## **МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ РОБАСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ МНОГОМАССОВЫМИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**

*Кузнецов Борис Иванович (Научно-технический центр магнетизма технических объектов, ул. Индустриальная 19, г. Харьков, 0505766900, [bikuznetsov@mail.ru](mailto:bikuznetsov@mail.ru)), Никитина Татьяна Борисовна, Коломиец Валерий Витальевич, Лутай Сергей Николаевич, Кобылянский Борис Борисович (Учебно-научный профессионально-педагогический институт, «Украинская инженерно-педагогическая академия», 84500, г. Артемовск, Донецкая обл, ул. Артема 5, 0502413255, [Dep09@yandex.ru](mailto:Dep09@yandex.ru))*

К системам управления предъявляются разнообразные требования при работе в различных режимах. Наиболее характерными требованиями является задача перевода объекта из одного начального состояния в другое конечное состояние. При этом под положением в пространстве состояния может пониматься угловое либо линейное положение объекта, его угловая либо линейная скорость, момент либо усилие и т.д. Как правило, при этом накладываются ограничения на качество переходных процессов – время первого согласования, время регулирования, перерегулирование и т.д. Другим характерным режимом работы многоканальных систем управления является отработка случайных задающих воздействий, либо компенсация случайных возмущающих воздействий. При этом обычно задается максимальная дисперсия ошибки слежения либо стабилизации, при этом, естественно, должны удовлетворяться ограничения на переменные состояния и управления, обусловленные спецификой исполнительных устройств и объекта управления. Еще одним требованием, обычно предъявляемым к системам управления, является ограничение ошибок отработки задающих, либо компенсации возмущающих воздействий в виде гармонических сигналов. При этом может быть задан входной сигнал одной частоты, либо нескольких характерных рабочих частот, а может быть задан диапазон рабочих частот, в котором необходимо выполнить определение условия. И, наконец, для следящих систем повышенной точности характерным режимом работы является отработка малых скоростей либо малых перемещений. Для этого режима обычно задается неплывность движения в виде соответствующих критериев. Причинами неплывного движения рабочего органа на низких скоростях является наличие

нелинейностей типа сухое трение в исполнительных двигателях и рабочих органах. Положение усугубляется наличием упругих элементов между исполнительным двигателем и рабочим органом, что приводит к срывным колебаниям подвижных частей исполнительного двигателя и рабочего органа, сопровождающихся остановками и срывами подвижных частей с положения остановок. В этом режиме наиболее сильно проявляются нелинейности системы, и именно они совместно с упругими элементами определяют характер срывных колебаний подвижных частей исполнительных двигателей и рабочих органов.

Сформулированы основные положения концепции многокритериального синтеза робастного управления многомассовыми системами автоматического управления со сложными кинематическими связями, позволяющей обоснованно выбирать весовые матрицы в критериях качества оптимального управления и матрицы, с помощью которых формируется вектор оптимизационных параметров при робастном управлении, путем решения многокритериальной задачи нелинейного программирования таким образом, чтобы удовлетворить требованиям, которые предъявляются к синтезированной системе.

Сформулирована задача многокритериального синтеза нелинейного робастного управления многомассовыми системами со сложными кинематическими связями на основании концепции функционально множественной принадлежности вектора состояния, что позволяет удовлетворить разнообразным требованиям, которые предъявляются к работе многомассовых систем в различных режимах. Показана эквивалентность решения задачи синтеза нелинейного робастного управления на основании концепции функционально множественной принадлежности вектору состояния решению уравнения Гамильтона-Якоби-Беллмана - Айзекса. Обоснован и разработан метод выбора весовых матриц в критериях качества оптимального управления и матриц, с помощью которых формируется вектор оптимизируемых параметров при робастном управлении путем решения задачи нелинейного программирования, что позволяет удовлетворить требования, которые предъявляются к синтезированной системе.

Разработан метод многокритериального параметрического синтеза многомассовых систем со сложными кинематическими связями, структура регуляторов которых задается на основе разработанных математических моделей, позволяющий вместо решения достаточно сложного уравнения Гамильтона – Якоби –

Беллмана -Айзекса решать задачу нелинейного программирования по определению матриц коэффициентов усиления регуляторов и наблюдателей синтезированной системы.

Получили дальнейшее развитие математические модели объектов управления многомассовых систем со сложными кинематическими связями, а именно, главные приводы прокатных станов с учетом их взаимного влияния через прокатываемый металл, системы наведения и стабилизации, трехопорные управляемые платформы, обмоточные машины, двухканальные системы с раздельной нагрузкой, дискретно-континуальные объекты управления, что позволило учесть наличие упругих элементов и нелинейных характеристик внешнего трения в объектах управления и в исполнительных устройствах.

Для систем с синтезированными робастными регуляторами проведены всесторонние исследования динамических характеристик. С помощью синтезированных регуляторов удалось получить динамические характеристики системы, удовлетворяющие техническим требованиям, предъявляемым к современной системе. Показано, что применение концепции многокритериального синтеза робастного управления многомассовыми электромеханическими системами автоматического управления, основанной на математических моделях и методах векторной оптимизации показателей качества робастного управления позволило существенно повысить быстродействие и точность синтезированных систем управления. В частности, для дискретно-континуального объекта управления удалось получить переходные процессы, протекающие примерно в два раза быстрее по сравнению со штатной системой при тех же максимальных величинах управляющих воздействий и переменных состояния. В результате проведенных исследований динамических характеристик синтезированных систем робастного управления показано, что эти системы имеет существенно меньшую чувствительность к изменению параметров моделей объектов управления и внешних воздействий по сравнению с аналогичными системами оптимального управления.

Приводятся примеры использования разработанной концепции многокритериального синтеза робастного управления многомассовыми системами автоматического управления со сложными кинематическими связями для синтеза систем управления главными приводами прокатных станов с учетом их взаимного влияния через прокатываемый металл, систем наведения и стабилизации, трехопорными управляемыми платформами,

обмоточными машинами, двухканальными системами с отдельной нагрузкой, дискретно-континуальными объектами управления. Показана высокая эффективность синтезируемых систем при изменении параметров и структуры моделей объектов управления и внешних воздействий.

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕНТРА МАСС КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА В СЛУЧАЕ ПАРНЫХ МЕМБРАННЫХ БАКОВ**

*Фролова Ирина Алексеевна, Самарская губернская дума  
Фролов Алексей Валерьевич ЦСКБ-«Прогресс»  
Россия, г. Самара, Чапаевская 206 кв.9  
[ParanoikUSSR@narod.ru](mailto:ParanoikUSSR@narod.ru)*

Суть проблемы:

Эксцентриситет космического аппарата может возникнуть как следствие разности расходов из двух баков компонента.

Типовая схема фрагмента пневмогидравлическая схема двигательной установки космического аппарата представлена на рисунке 1.

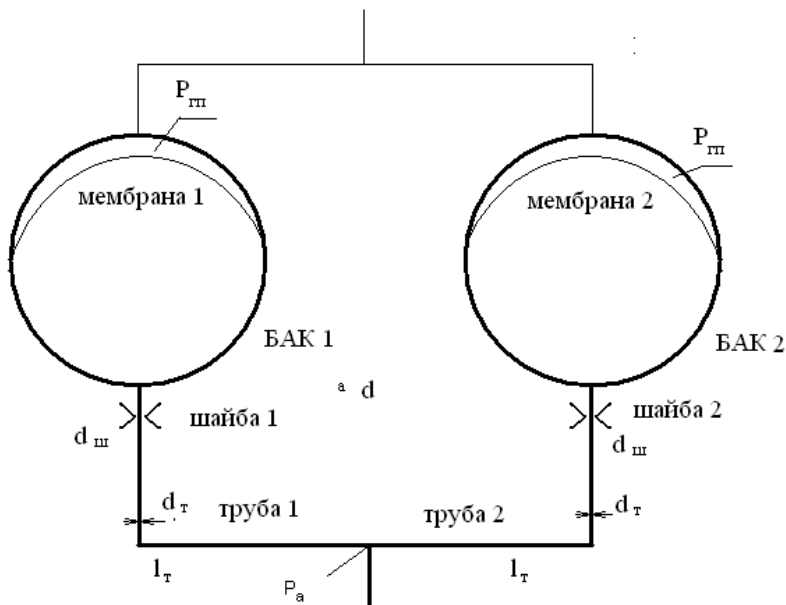


Рисунок 1.

Для того чтобы эксцентриситет был меньше заданного, необходимо чтобы разница расходов была меньше определенной величины по отношению ко всему расходу.

$$\frac{\dot{m}_1 - \dot{m}_2}{\dot{m}_1 + \dot{m}_2} < C, \quad (1)$$

где  $\dot{m}_1, \dot{m}_2$  - расход компонента из 1-го и 2-го баков соответственно;  $C$  - величина, определяемая геометрическими и массовыми свойствами космического аппарата.

Давление в точке соединения магистралей из баков ( $p_a$ ) определится по формулам:

$$p_a = p_{гп} - \Delta p_{м1} - \Delta p_{т1}; \quad (2)$$

$$p_a = p_{гп} - \Delta p_{м2} - \Delta p_{т2}; \quad (3)$$

где  $p_{гп}$  - давление в газовой полости;

$\Delta p_{м1}, \Delta p_{м2}$  - перепад давления на мембране 1-го и 2-го баков соответственно.

$\Delta p_{т1}, \Delta p_{т2}$  - перепад давления в трубах ведущих от баков до соединения трубопроводов.

По законам гидравлики приближенно можно считать, что:

$$\Delta p_{T1} \approx A_1 \dot{m}_1^2; \Delta p_{T2} \approx A_2 \dot{m}_2^2,$$

где  $A_1, A_2$  – коэффициенты гидравлического сопротивления трубы от бака до точки входа; тогда:

$$\begin{aligned} A_1 \dot{m}_1^2 + \Delta p_{M1} &= \Delta p_{M2} + A_2 \dot{m}_2^2; \\ A_1 \dot{m}_1^2 - A_2 \dot{m}_2^2 &= \Delta p_{M2} - \Delta p_{M1}; \end{aligned} \quad (4)$$

Примем условно:

$$A_1 = A;$$

$$A_2 = A \pm \Delta A,$$

где  $\Delta A$  – разница между коэффициентами гидравлического сопротивления участка трубы до точки соединения между 1 и 2 баками.

Тогда формула (4) примет вид:

$$A(\dot{m}_1^2 - \dot{m}_2^2) \mp \Delta A \dot{m}_2^2 \approx \Delta p_{M2} - \Delta p_{M1} \quad (5)$$

$$\text{Так как } \dot{m}_1 + \dot{m}_2 = \dot{m},$$

где  $\dot{m}$  – суммарный расход компонента топлива;

Для упрощения введем  $\Delta \dot{m} = \dot{m}_1 - \dot{m}_2$ ,

после соответствующих математических преобразований:

$$\Delta \dot{m} \cdot \dot{m} \mp \frac{1}{4} \Delta A (\dot{m} \pm \Delta \dot{m})^2 \approx \Delta p_{M2} - \Delta p_{M1};$$

$$\Delta \dot{m} \cdot \dot{m} \mp \frac{1}{4} \Delta A \dot{m}^2 \pm \frac{1}{2} \Delta A \dot{m} \Delta \dot{m} \pm \frac{1}{4} \Delta A \Delta \dot{m}^2 \approx \Delta p_{M2} - \Delta p_{M1};$$

$$\frac{1}{4} \Delta A \Delta \dot{m}^2 \rightarrow 0;$$

$$|\Delta \dot{m}| \approx \frac{|\Delta p_{M2} - \Delta p_{M1}| + \frac{1}{4} \Delta A \cdot \dot{m}^2}{A \cdot \dot{m} - \frac{1}{2} \Delta A \cdot \dot{m}};$$

формула (1) принимает вид:

$$\frac{|\Delta p_{M2} - \Delta p_{M1}| + \frac{1}{4} \Delta A \dot{m}^2}{A \cdot \dot{m}^2 - \frac{1}{2} \Delta A \dot{m}^2} < C.$$

По уравнениям гидродинамики для системы, представленной на рисунке 1, получим:

$$\Delta p = k \frac{\dot{m}^2}{d_{III}^4} + k_1 \frac{\dot{m}^2 l_T}{d_T^5},$$

следовательно:

$$A \approx \frac{k}{d_{III}^4} + k_1 \frac{l_T}{d_T^5}; \quad (6)$$

По законам метрологии среднеквадратическое отклонение имеет

вид:  $\Delta f = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left( \frac{df}{dx_i} \Delta x_i \right)^2}$ , тогда после преобразований получим:

$$\Delta A \approx \sqrt{\left( 4 \frac{k \Delta d_{III}}{d_{III}^5} \right)^2 + \left( 5 k_1 \frac{l \Delta d_T}{d_T^6} \right)^2 + \left( k_1 \frac{\Delta l}{d_T^5} \right)^2}; \quad (7)$$

Таким образом, выведена зависимость эксцентриситета от геометрических параметров и допусков конструкции космического аппарата.

#### Литература:

1. Бахвалов, Н.С. Численные методы – М.: Физматлит, 2002. - 630 с.
2. Д. И. Завистовский, В. В. Спесивцев. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей. — Харьков: Национальный аэрокосмический университет, 2006. — 122 с.
3. Чугаев Р. С. Гидравлика. — М.: Госэнергоиздат, 1970.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПЕРЕНОСА ВОЗДУХА ПРИ АЭРАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД

*Воропаева Людмила Вячеславовна, Смирнова Людмила Николаевна  
Самарский государственный технический университет  
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244,  
ГОУ ВПО "СамГТУ", кафедра ВМиПИ,  
Tel: +79272090686, +79279005142,  
E-mail: ludmilav2@yandex.ru, smairnova@samgtu.ru*

Себестоимость процесса очистки сточных вод, как показывает практика, на 80 – 90% зависит от применяемой системы аэрации очистных сооружений. Цель работы системы аэрации – поддержание



радиуса и практически не зависит от времени:  
 $v \approx 0,01959 \cdot \delta_0^2 = 1,959 \cdot 10^6 \cdot r_0^2$  м/с (рис.1).

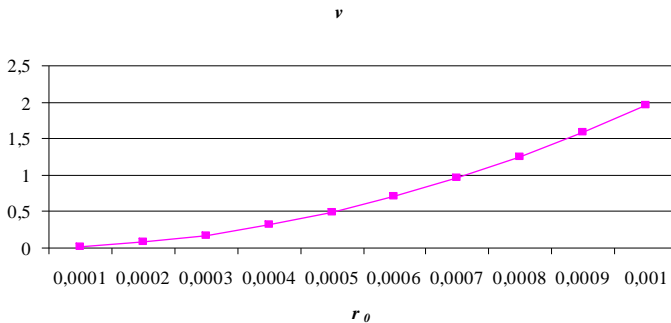


Рис. 1.

Из рис.1 видно, что результаты согласуются с формулой Адамара и Рыбчинского [1] для вычисления в первом приближении скорости всплываемого пузырька. Действительно, при  $r_0 = 0,001$  м скорость всплытия равна  $v = 1,959$  м/с.

Турбулентному режиму всплытия соответствует модель, описываемая нелинейным ДУ второго порядка, которое также разрешимо в квадратурах:

$$x''(t) = A - B_2 \cdot (x'(t))^2, \quad (2)$$

С учётом исходных данных, скорость пузырька будет равна

$$v(t) = x'(t) = 0,07087 \sqrt{\delta_0} \cdot \text{th} \left( \frac{112817,2181}{\sqrt{\delta_0}} \cdot t \right) \text{ м/с.}$$

Если помнить о поведении функции гиперболический тангенс и о том, что турбулентный режим движения не возникает при  $t = 0$ , то можно сделать вывод о скорости всплытия пузырька. Т.к. уже при  $t > 2,5$  функция  $\text{th} t \approx 1$ , то  $v \approx 0,07087 \sqrt{\delta_0}$  м/с при  $t > 2,22 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{\delta_0} = 2,22 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{r_0}$  с, а фактически при  $t > 7,0203 \cdot 10^{-5}$  с. Из рис.2 видно, что скорость даже самых больших пузырей в режиме турбулентности не превосходит 25 см/с.

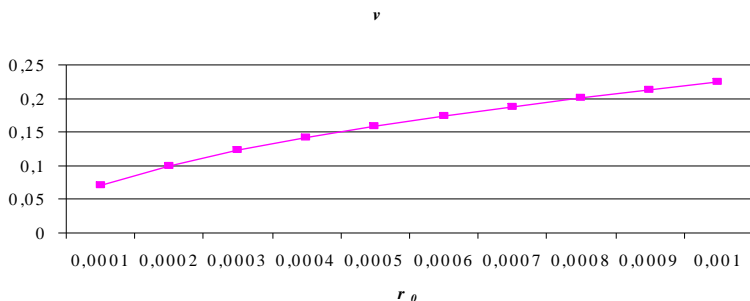


Рис.2  
**Исследование уравнений режимов всплытия  
 ,с учётом изменения объёма пузырька**

Глубина аэротенка достаточно велика по сравнению с размером пузырька и составляет около 4 м. Давление воды аэротенка на пузырёк вероятно влияет на его радиус и скорость всплытия.

В случае ламинарного режима, модель всплытия пузырька может быть описана нелинейным ДУ второго порядка:

$$x''(t) = A - B_1 \cdot (x(t) \cdot C - 1)^2 \cdot x'(t). \quad (3)$$

Это уравнение приводится к уравнение Абеля, которое не может иметь более двух существенно различных трансцендентных интегралов. Всякий однозначный интеграл его есть рациональная функция [3].

Турбулентному подъёму пузырька будет соответствовать нелинейное ДУ второго порядка:

$$x''(t) = A + B_2 \cdot (x \cdot C - 1)^{\frac{1}{3}} \cdot (x'(t))^2, \quad (4)$$

В результате понижения порядка (4) которого получается нелинейное дифференциальное уравнение.

#### Выводы

1. Турбулентное всплытие позволяет воздушным пузырькам более продолжительное время контактировать с водой аэротенка, что положительно сказывается на водоочистке. На основании этого нужно регулировать границы раздела фаз от ламинарного всплытия пузырька к турбулентному.
2. Уровень воды в аэротенке также влияет на скорость всплытия воздушных пузырьков. Полученные уравнения (3) и (4) требуют дальнейшего исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Левич В.Г. Физико-химическая гидродинамика. М.: Издательство АН СССР. 1959. 400 с.
2. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. М.: Мир, 1976. 576 с.
3. Зайцев В.Ф., Полянин А.Д. Справочник по нелинейным обыкновенным дифференциальным уравнениям. М.: Ф.-м. лит, 2001. 70 с.

## **JET CLUSTERING ALGORITHMS AS TOOLS FOR ANALYZING DATA FROM COLLIDERS**

*Yegor Aushev, Oleksandr Bogorosh, Sergij Voronov.*

*Physical Technical Institute*

*National Technical Univerisy of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”*

*Kyiv, 03056 Ukraine, 37 Prospect Peremogy, E-mail: [fondfti@kpi.ua](mailto:fondfti@kpi.ua)*

Abstract - Jet clustering algorithms are among the main tools for analyzing hadron jets. Commonly used jet finders are HepForge, kT, anti-kT and Cambridge/Aachen. On the example of recent results the performance and suitability of the jet algorithms for their use in the electron-proton reactions were investigated by comparing the measurements to those performed with the kT and anti-kT algorithms with energy of proton 920 GeV and energy of electron 27.5 GeV.

*Index Terms – hadron jets, algorithms, collider.*

### **I. INTRODUCTION**

A jet is a narrow cone of hadrons and other particles produced by the hadronization of a quark or gluon in a particle physics or heavy ion experiment. Because of QCD confinement, particles carrying a colour charge, such as quarks, cannot exist in free form. Therefore they fragment into hadrons before they can be directly detected, becoming jets. These jets must be measured in a particle detector and studied in order to determine the properties of the original quark. In relativistic heavy ion physics, jets are important because the originating hard scattering is a natural probe for the QCD matter created in the collision, and indicate its phase. When the QCD matter undergoes a phase crossover into quark gluon plasma, the energy loss in the medium grows significantly, effectively quenching the outgoing jet. Jet production at high transverse energies in neutral-current (NC) deep inelastic  $ep$  scattering (DIS) at colliders provides unique tests of perturbative QCD (pQCD) in a cleaner hadron-like environment than that encountered in hadronhadron collisions. Jet clustering algorithms are

important tools for analysing data from collisions at colliders. The HepForge [1], kT [2], anti-kT [3] and Cambridge/Aachen [4] inclusive jet finding algorithms for hadron-hadron and electron-proton collisions can be seen as belonging to a broader class of sequential recombination jet algorithms. Recently, tools have been developed that allow one, for the first time, to support the debate with analytical calculations of the contrasting properties of boundaries of jets within different algorithms. A priority it is not clear which one is better to have regular jets. On the example of recent results [8] the performance and suitability of the jet algorithms for their use in the electron-proton reactions were investigated by comparing the measurements to those performed with the kT and anti-kT algorithms with energy of proton 920 GeV and energy of electron 27.5 GeV.

## II. JET ALGORITHMS

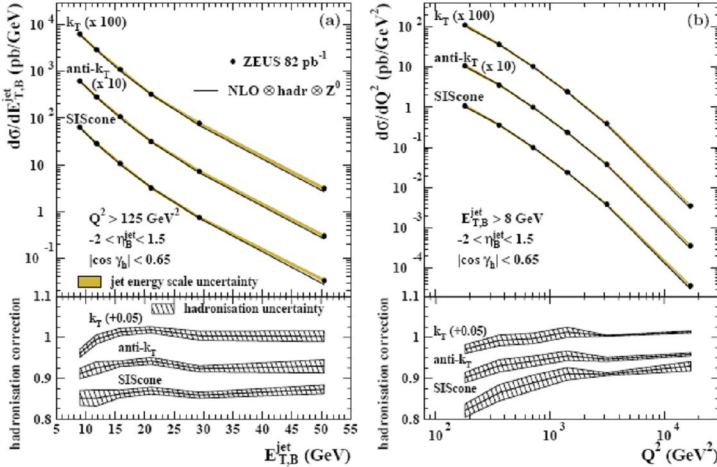
Such finders as HepForge, kT, anti-kT and Cambridge/Aachen inclusive jet finding algorithms are very useful for different investigations. HepForge is intended for use by small-to-medium sized HEP projects. HepForge is a development environment for any sort of academic software projects related to high-energy physics. Developers were aimed to encourage good software development practices in HEP, with a ready-made, easy-to-use set of Web based tools, including: Shell account with up to date development tools; Web page hosting; subversion and CVS code management systems; mailing lists; bug tracker and wiki system. While we are not designed for large-scale activities such as developing software frameworks for LHC experiments, this system is ideal for smaller groups, such as the developers of phenomenology packages.

There are also two different methods to reconstruct jets from the final-state particles: cluster- and cone-type algorithms. Cluster algorithms, such as JADE [5] or kT, are based on successive recombinations of particles. Cone algorithms [6], such as the iterative cone algorithm, are based on a maximisation of the energy density within a cone of fixed size and are usually applied in hadron collisions, where the initial state consists of coloured partons. The initial parton carries only a fraction of the momentum of the parent hadron, and the spectator partons lead to the presence of remnant jets and the underlying event, which leads to the production of soft hadrons not correlated with the hard interaction. Thus, not all final-state particles would be associated to jets.

## III. RESULTS

The inclusive-jet differential cross sections were measured in the kinematic region  $Q^2 > 125 \text{ GeV}^2$  and  $|\cos \gamma_h| < 0.65$ . The jets were reconstructed using either the anti- $kT$  or the SIScone jet algorithms and the cross section refer to jet with  $E_{\text{jetT,B}} > 8 \text{ GeV}$  and  $-2 < \eta_{\text{jetB}} < 1.5$ . These

cross sections were corrected for detector and QED radioactive affects and the running of  $\alpha_{em}$ . The measurements of the inclusive-jet differential cross sections as functions of  $E_{jetT,B}$  and  $Q^2$  are presented in Fig. # 1 and Tables # 1 and # 2 for the anti- $k_T$  and SIScone jet algorithms. The measured differential cross-sections (a)  $d\sigma/dE_{jetT,B}$  and (b)  $d\sigma/dQ^2$  for inclusive-jet production using different jet algorithms.



**Fig. 1** The measured differential cross-sections (a)  $d\sigma/dE_{jetT,B}$  and (b)  $d\sigma/dQ^2$   
**VI. SUMMARY**

Differential algorithms for inclusive-jet production in neutral current deep inelastic scattering were compared using the  $k_T$  anti- $k_T$  and SIScone jet algorithms with  $R = 1$ . The cross sections correspond to a centre-of-mass energy of 318 GeV. The measured cross sections for the three jet algorithms have similar shapes and normalisations. These values are consistent with each other and with that obtained from the  $k_T$  analysis with a similar precision.

**REFERENCE:**

- [1] [HTTP://WWW.HEPFORGE.ORG/](http://www.hepforge.org/) .
- [2] S. Catani et al., Nucl. Phys. B 406 (1993) 187.
- [3] M. Cacciari, G.P. Salam and G. Soyez, JHEP 04 (2008) 063.
- [4] <http://iopscience.iop.org/1126-6708/2008/04/063> .
- [5] JADE Coll., W. Bartel et al., Z. Phys. C 33 (1986) 23.
- [6] UA1 Coll., G. Arnison et al., Phys. Lett. B 123 (1983) 115.
- [7] R.P. Feynman, *Photon-Hadron Interactions*. New York, (1972).
- [8] ZEUS Collaboration, Phys. Lett. B 691 (2010) 127-137 .

## РОЛЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Виноградов Сергей Александрович, Институт сверхтвёрдых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины, г. Киев, ул. Автозаводская, 2, тел. (044) 468-86-25; Брайковская Надежда Сергеевна, Государственный экономико-технологический университет транспорта, г. Киев, ул. Лукашевича, 19, тел. (044) 591-51-51, e-mail: [prorektor@detut.edu.ua](mailto:prorektor@detut.edu.ua), [wagon.getut@mail.ru](mailto:wagon.getut@mail.ru)

Моделирование является одним из универсальных методов познания, применяемым во всех современных науках, как естественных, так и общественных, как теоретических, так и экспериментальных, технических, это – основной способ познания как нас самих, так и окружающего нас мира.

Слово модель происходит от латинских слов *modus*, *modulus*, что означает мера, образ, способ, т.е. модель является образом реального объекта.

Модель является объектом исследования в такой научно-технической дисциплине как моделирование. **Моделирование** – это исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений. Применение моделей позволяет проводить контролируемые эксперименты в случаях, когда проведение эксперимента на натуре *in situ* является практически невозможным или по каким-то причинам неприемлемым (материальным, затратам времени, соображения безопасности, сложность проведения измерений контролируемых величин и т.п.). В общем случае процесс моделирования состоит из следующих этапов:

1. Постановка задачи и определение свойств объекта (натуры).
2. Выбор модели, отражающей существенные свойства объекта.
3. Исследование модели в соответствии с поставленной задачей.
4. Перенос результатов исследования модели на объект.
5. Проверка результатов исследования модели на объекте.

Логической основой моделирования является понятие аналогии. **Аналогия** – это сходство объектов по их качественным и количественным признакам [1]. Аналогия есть объективное и логическое основание метода моделирования. Методологическую основу для осуществления основных этапов процесса моделирования дает теория подобия.

Подобие является частным случаем аналогии, когда известны функции или правила перехода от параметров, характеризующих один объект (процесс) – модель, к другому объекту – натуре. Такие функции перехода представляются в критериальном (безразмерном виде) [1].

Основы теории подобия были заложены И. Ньютоном и в настоящее время сконцентрированы в трех теоремах подобия [1].

**Первая теорема подобия.** Определяет необходимые условия подобия.

**Вторая теорема подобия** (II-теорема) постулирует, что любое уравнение, описывающее физическое явление, можно свести к критериальному виду.

**Третья теорема подобия** определяет необходимые и достаточные условия подобия.

На основе применяемых методов моделирования можно выделить физическое, математическое и физико-математическое моделирование.

Физическое моделирование характеризуется тем, что проводится исследование установок, объектов, обладающих физическим подобием реальных объектов (натуры).

Математическое моделирование представляет собой способ изучения различных процессов, имеющих различное физическое содержание, но описываемых одинаковыми математическими моделями (системами уравнений).

Физико-математическое моделирование соединяет в себе элементы физического и математического моделирования.

Модель позволяет получить новую информацию об объекте. Существует большое разнообразие моделей, в зависимости от существенных признаков моделируемого объекта.

Физика высоких давлений, в рамках которой проводится исследование поведения материалов при давлениях до 100 ГПа ( $10^6$  кг/см<sup>2</sup>) и выше и температуре до 3000 °, является такой областью, где моделирование стало неотъемлемой частью инструментария исследователя. Это обусловлено тем, что в лаборатории такие давления можно получить только в малом объеме (менее 3 см<sup>3</sup>) в специальных устройствах – аппаратах высокого давления (АВД) [4,5]. Проводить измерения в таком малом объеме чрезвычайно трудно, а зачастую невозможно. Поэтому моделирование, в частности напряженно-деформированного состояния элементов аппарата высокого давления, получило широкое распространение. Большое количество работ посвящено математическому моделированию поведения материала при высоких давлениях с применением

современных ЭВМ. Однако, для получения достоверных результатов требуется знание физико-механических характеристик применяемых материалов при высоких давлениях. Здесь становится актуальным развитие методов физического моделирования поведения материалов в АД сложной конфигурации с использованием АД простой формы (например, АД с плоскими наковальнями Бриджмена).

Моделирование применяется для исследования и прогнозирования различных процессов на железнодорожном транспорте. Широкое развитие получило имитационное моделирование (экспериментирование с моделью). Имитационное моделирование опирается на известную физическую сущность исследуемого явления. Его проводят с целью исследования сложных процессов на железнодорожном транспорте, например, моделирование элементов конструкций подвижного состава и пути, контактных процессов (колесо – рельс, токоприёмник – контактный провод). Созданы аэродинамические модели транспорта для моделирования чрезвычайных ситуаций, предупреждения и прогнозирования схода подвижного состава. Созданы также сетевые модели железнодорожного транспорта и модели энергетических сетей, проводится моделирование и прогнозирование процессов электропотребления на железнодорожном транспорте. Получило широкое развитие математическое моделирование экономических процессов на железнодорожном транспорте.

Применение компьютерных технологий при проведении моделирования позволяет существенно сократить время проведения натуральных исследований.

#### Литература

1. Гухман А. А. Введение в теорию подобия. – М.: Высш. шк., 1963. – 238 с.
2. Ивахненко С.А., Заневский О.А., Шульженко А.А., Боримский А.А. Возможности получения сверхтвёрдых материалов при использовании аппаратуры высокого давления типа наковальни с углублением // Инструментальный світ. – 2011. – № 1-2. – С. 18-23.
3. Виноградов С.А. Критерии подобия для моделирования процесса сжатия тонкого диска между плоскими наковальнями Бриджмена // Сверхтвёрдые матер. – 2003. – Вып. 2. – С. 18–25.
4. Кирпичев М.В., Конаков П.К. Математические основы теории подобия. – М.–Л., 1949. – 104 с.
5. Лещинский Е. Имитационное моделирование на железнодорожном транспорте – М: Транспорт, 1977. – 176 с.

## **ПРОБЛЕМАТИКА РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ**

*Крыжный Аркадий Владимирович,  
доктор технических наук, профессор,  
Заслуженный деятель науки и техники Украины,  
ведущий научный сотрудник ЦНИИ ВВТ Украины,  
Украина, г. Киев, пр-т Воздухофлотский, 28, 067-233-99-08*

На протяжении последних лет время от времени на весьма высоком научном международном уровне возникает дискуссия о жизнеспособности теории надежности, то есть целесообразности ее дальнейшего развития и практической значимости. Объективно подходя к возникновению этой проблемы, необходимо не только критически принять мнение специалистов из смежных областей знаний, но и объективно отнестись к эволюционному развитию теории надежности.

Активизация развития теории надежности 50-60 лет тому назад была вызвана резким скачком в усложнении систем вооружения и возникновением новой научно-технической сферы в развитии человечества – космической отрасли. Необходимо заметить, что в этот период теория надежности определялась как "теория надежности и долговечности". Впоследствии, когда научные достижения в этой области перешли в строгое формализованное представление в виде государственных стандартов и нормализованных отраслевых документов, было осуществлено включение в обобщенное понятие "надежность" (наряду с безотказностью, ремонтпригодностью и сохраняемостью) "свойства объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния ...", то есть свойства "долговечность".

Если расставить приоритеты в развитии как технических, так и других систем, то является логически очевидным, что вкладываемый смысл в такие понятия, как "срок службы" или "продолжительность жизненного цикла" подкрепляется тремя вышеназванными свойствами надежности и по своему физическому предназначению долговечность является определяющим результатом функционирования систем. При этом основное содержание теории долговечности концентрируется на эволюции сложных технических систем, на которые возлагаются в течение длительного периода времени (например, освоение

межпланетного пространства, функционирование телекоммуникационных систем и др.) сохранять работоспособное состояние.

В заключительной части доклада выделяется значение прогнозирования как относительно новой методической базы решения проблемы долговечности сложных технических систем.

## **DATA INTEGRITY IN POWER LINE COMMUNICATION: LABVIEW IMPLEMENTATION OF NH POLYNOMIAL (PH)**

*Andrzej GOŁAŚ, Marek IWANIEC, Krystian SZOPA  
Akademia Gorniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica  
Al. Mickiewicza 30, 30-059 Krakow  
e-mail: kszopa@agh.edu.pl*

**Abstract:** *Power Line Communication technology allows data transmission through existing power network. Unfortunately, because the information signal sent through electric wire is vulnerable to noise deriving from various sources, data integrity verification is required. We presented LabView implementation of an almost universal hash function using polynomials over finite field  $GF(2)$ .*

### **1. INTRODUCTION**

Users of Power Line Communication systems are able to send data over high, medium and low voltage transmission lines. The greatest advantage of PLC technology is possibility of using ubiquitous, electric infrastructure, wherever there is no access to dedicated wired transmission links. PLC technology is also an interesting solution for engineers, who send data in distributed measurement systems.

Electrical wires are not adapted to data transmission as well as wired transmission links like twisted pair cabling, coaxial cable, fiber. The biggest inconvenience is noise coming from source other than transmitter. Sent data is vulnerable to loss of its integrity. Every change of data must be recognized in order to properly evaluate the received data. Hash functions give possibility of proper recognition if transmitted data is an exact mapping of information sent from measuring point.

### **2. LABVIEW BLOCK DIAGRAM OF PLC TRANSMISSION SYSTEM**

Fig.1 shows designed in LabView, simplified PLC low-voltage data transmission diagram, with hash function block that ensures data integrity.

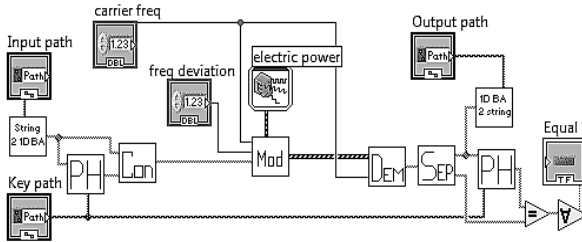


Figure 1. PLC low voltage transmission system (PH – Polynomial Hash block, Con – Connector, Mod – Modulator, Dem – Demodulator, Sep – Separator)

Polynomial hash block executes number of operations and generates 128-bit value (written in boolean array), typical for the given piece of information.

Then in connector the hash value is joint to array which contains the message. Data with hash value saved as 1-dimensional array are sent on the modulator input. In the modulator circuit carrier signal is modulated (BFSK modulation) by binary modulation signal that contains the information. Modulated carrier signal is impressed on the electrical wires and sent to receiving side through power wired circuits. The connection between modulator and demodulator on the diagram, is an electrical wire which connects the transmitting and receiving. The electrical wire carries electric current with modulated carrier signal.

At the receiving side the modulated carrier signal is separated from electrical power. The modulated carrier signal is demodulated and the information and hash value, previously encoded in carrier signal, are converted to 1-dimensional binary array. Then is separated from the information. The information is re-processed into readable form for the user. Information is sent to polynomial hashing block that generates new hash value. In the last step two hash values are compared - first hash value that was joint to transmitted data and the second one generated at the receiving side. If both values are equal, the data integrity was intact.

### 3. UNIVERSAL HASH FUNCTIONS – PRELIMINARIES

In 1981, Wegman and Carter pioneered the study of applying universal hash functions [1] in the construction of message authentication codes (MAC) [2]. The task of hash function is to convert given text of variable length to unique hash value, typical for this text.

Let  $\{0, 1\}^*$  represent all binary strings, including the empty string. A family of functions (with domain  $A \subseteq \{0, 1\}^*$  and range  $B \subseteq \{0, 1\}^*$ ) is set of functions  $H = \{h : A \rightarrow B\}$ . The set  $C \subseteq \{0, 1\}$  denotes the finite set of

key strings.  $H_K$  denotes a single hash function chosen from the set of hash functions  $H$  according to a random key  $K \in C$ , and  $h = H_K$  is hash function randomly selected from the set  $H$ .  $M \in A$  is a message string that to be hashed and  $K \in C$  is a key that makes single hash function  $H_k$  unique. Both the message and the key must be partitioned into  $n$  blocks of length  $\omega$  as  $M = (m_1, \dots, m_n)$  and  $K = (k_1, \dots, k_n)$ . We can denote hash function family by  $H[n, \omega]$  where  $n$  refers to the number of message (key) blocks and  $\omega$  is the length in bits of each block [3][4].

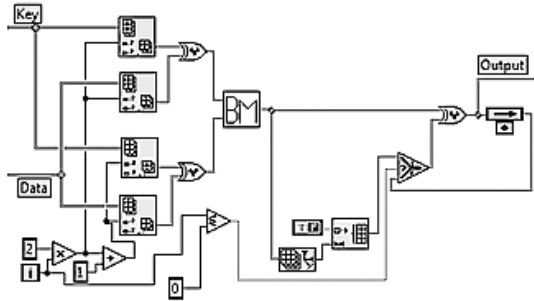
**PH definition:** Given  $M = (m_1, \dots, m_n)$  and  $K = (k_1, \dots, k_n)$ , where  $m_i$  and  $k_i \in P_\omega$ , and for any  $n \geq 2$ , PH is computed as follows

$$PH_K(M) = \sum_{i=1}^{n/2} (m_{2i-1} + k_{2i-1})(m_{2i} + k_{2i}), \quad (4.4)$$

where  $P_\omega$  is the set of polynomials over  $GF(2)$  of degree less than  $\omega$  [5][3].

#### 4. NH POLYNOMIAL (PH) – LABVIEW IMPLEMENTATION

In order to verify data integrity in designed PLC transmission system, we used almost universal hash function that operates on polynomials over finite field  $GF(2)$ .



**Figure 3. Polynomial Hash Function (BM – Binary Multiplier  $GF(2)$ )**

In Figure 3 the method of PH function implementation is presented. Adding polynomials in  $GF(2)$  is performed with logical XOR gates, what is which is advantageous from the computational point of view. XOR operation is executed on subsequent polynomial

coefficients, that take values 0 or 1 (*false, true*). Replacing integers with polynomials over  $GF(2)$ , eliminates the problem of carry propagations and thus the efficiency of performed operations increases. After adding the blocks, data is sent to binary multiplier, which multiplies polynomials in finite field. Data from binary multiplier is sent to XOR adder, that adds up the values of all steps.

#### 5. CONCLUSION

In this paper we presented the issue of data integrity in data transmission systems, that are especially vulnerable to interference. An example of such a system is data transmission using Power Line Communication technology where electric wire that carries power energy is also transmission medium for information.

We designed PLC transmission system in LabView environment where we used almost universal hash functions operating on polynomials over finite field  $GF(2)$ , to verify the correctness of data transmission. The simulations showed, that when during transmission noise was so great that interfered with the carrier signal, hash values generated at the transmitting and receiving sides differed.

*The research was partially financed from the research project N R03 0034 10 "Diagnostic System for High Voltage Electric Transmission Lines" granted by The National Centre for Research and Development (NCBiR).*

## REFERENCES

- [1] J. L. Carter and M. Wegman, *Universal classes of hash functions*, Journal of Computer and System Sciences, vol. 18, pp. 143–154, 1978.
- [2] Khoongming Khoo, Swee-Huay Heng, *Universal Hash Functions over  $GF(2^n)$* , Proceedings of 2004 IEEE International Symposium on Information Theory — ISIT 2004.
- [3] K Yuksel, J.P. Kaps, B Sunar, *Universal Hash Functions for Emerging Ultra-Low-Power Networks*, <http://www.crypto.wpi.edu>.
- [4] J. Black, S. Halevi, H. Krawczyk, T. Krovetz, P. Rogaway, *UMAC: Fast and Secure Message Authentication*, [www.cs.ucdavis.edu/~rogaway/umac/](http://www.cs.ucdavis.edu/~rogaway/umac/).
- [5] J.P. Kaps, *Cryptography for Ultra-Low Power Devices*, A Dissertation Submitted to the Faculty of the Worcester Polytechnic Institute, May 2006.

## ДЕЯКІ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В СИСТЕМАХ РАДІОТЕХНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ (ОГЛЯД)

Горошко А.В.

Хмельницький національний університет

29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11

+38(0382) 72-87-43, +38(068)2029175, E-mail: [iftomm@ukr.net](mailto:iftomm@ukr.net)

З середини 1980-х років нейронні мережі (НМ) активно застосовуються для розв'язку широкого кола технічних задач. НМ – мережі, які складаються із пов'язаних між собою простих елементів формальних нейронів [1]. В основу концепції покладена ідея про те, що нейрони можна моделювати достатньо простими автоматами, а вся складність мозку, гнучкість його функціонування та інші важливі якості визначаються зв'язками між нейронами. Кожен зв'язок є найпростішим елементом, що служить для передачі сигналу. Для опису алгоритмів і пристроїв в НМ відпрацьована спеціальна «схемотехніка», в якій елементарні пристрої (суматори, синапси, нейрони та ін.) об'єднуються у мережі, призначені для розв'язку задач.

Між тим, нейромережеві методи далеко не завжди ефективніше за традиційні. До того ж, численні нейромережеві методи – це просто нова редакція відомих математичних підходів. Так в чому ж реальні переваги НМ?

На відміну від статистичних методів та методів часових рядів, нейронні мережі здатні не тільки виконувати наперед запрограмовану послідовність дій, але і аналізувати нову інформацію, яка поступає, знаходити в ній закономірності, адаптуватись та проводити прогнозування. Нейронні мережі безперервно навчаються, базуючись на попередніх значеннях[2].

Застосування НМ виправдано, якщо задача має наступні ознаки:

- відсутній алгоритм або невідомі принципи рішення задач, але накопичена достатня кількість прикладів;
- проблема характеризується великими обсягами вхідної інформації;
- дані неповні або надлишкові, зашумлені, частково суперечливі.

Виходячи з вищеведеного, можна зробити висновок про те, що застосування НМ цілком виправдане в задачах сучасної радіотехніки та систем зв'язку. Зокрема, прикладом успішного застосування НМ є задачі із яскраво вираженим природним паралелізмом: обробка сигналів, зображень і т.д. Розглянемо декілька прикладів практичного застосування НМ для вирішення типових задач радіотехніки та зв'язку, таких як розпізнавання образів в радіотехніці і прогнозування. Виділяють чотири основні напрямки застосування НМ в системах зв'язку [3]:

- маршрутизація
- керування комутацією
- управління трафіком
- розподіл каналів у рухомих системах радіозв'язку.

Маршрутизація є однією з важливих задач для телекомунікаційних задач різноманітного призначення. Такого типу задачі, пов'язані з вибором маршруту, плануванням роботи засобів зв'язку, відносять до класу складних комбінаторно-оптимізаційних задач, які, як правило, не мають простих аналітичних розв'язків. НМ дозволяють при значному зниженні витрат часу отримати добрі субоптимальні рішення [4].

НМ можуть бути успішно використані при плануванні стільникових мереж рухомого радіозв'язку [5-7]. НМ використовуються тут для емпіричного методу прогнозування напруженості поля і розв'язують задачу апроксимації деякої функції за відомими значеннями ряду точок, що виступають для НМ навчальною множиною.

Інша задача проектування систем стільникового рухомого радіозв'язку – розподіл каналів в стільниковому радіозв'язку, теж може бути успішно розв'язана з використанням НМ. При цьому розглядаються такі обмеження, як обмеження через завади по сусідньому каналу, обмеження через завади, викликані сумісних розташуванням, обмеження за кількістю частот для кожної комірки.

В роботах [8,9] показані переваги застосування НМ в задачі сліпої обробки сигналів. Отримані результати показали доцільність використання НМ для сліпого розділення джерел в задачі радіоконтролю з використанням алгоритму навчання на основі взаємної інформації.

В роботі [2] розглянуті питання керування пропускнуою здатністю каналу передачі даних і моніторингу мережі в реальному часі з використанням механізму НМ, задачею яких є прогнозування завантаженості каналу передачі даних. Прогнозування здійснюється за допомогою аналізу попередніх значень завантаженості і дозволяє завчасно оцінити як час можливої появи перевантаження, так і величину самого перевантаження.

Проведений огляд існуючих літературних джерел показав, що незважаючи на більше 20-ти років досліджень НМ практичне застосування у різноманітних задачах радіотехніки та зв'язку є недостатне. Коло радіотехнічних задач, які можуть бути ефективніше вирішені з використанням НМ набагато ширше за відомі на сьогодні приклади їх застосування. Теорія і практика НМ не викладається студентам ВНЗ напрямів «Радіотехніка» і «Телекомунікації» ні в окремих курсах, ні у складі супутніх дисциплін, що залишає НМ «модною інтелектуальною іграшкою». На думку автора, поставлена

проблема потребує вирішення шляхом подальших наукових досліджень.

### **Література**

1. А. Горбань., Д. Россиев. Нейронные сети на персональном компьютере. // Новосибирск: Наука, 1996
2. Шипилов Р.В. Нейросетевая система прогнозирования размеров TCP-окон
3. Комашинский В.И., Смирнов Д.А. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи. – М.: Горячая линия-Телеком, 2003.-94 с.
4. Jeffrey E. Wieselthier, Craig M. Barnhart, Anthony Ephremides. A NEURAL NETWORK APPROACH TO ROUTING IN MULTIHOP RADIO NETWORKS. Proceedings of IEEE INFOCOM'91, April 1991
5. Stocker K.E., Landstorfer F.M. Empirical prediction of radiowave propagation by neural network simulator. Electroniks letters, June 1992, vol 28, pp 1177-1178
6. Amalendu Patnaik, Dimitrios E. Anagnostou, Rabindra K. Mishra, Christos G. Christodoulou, J. C. Lyke. Applications of Neural Networks in Wireless Communications. IEEE Antennas and Propagation Magazine, Vol. 46, No. 3, June 2004. С. 130-137.
7. Tomasz Praczyk. Probabilistic Neural Network Application to Warship Radio Station Identification. COMPUTATIONAL METHODS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY 13(1), (2007). С. 53-57
8. Горячкин О.В. Методы слепой обработки сигналов и их приложения в системах радиотехники и связи. – М.: радио и связь, 2003. – 230 с.
9. Агеев А.В., Алексеев М.Н., Горячкин О.В., Егорцева Е.П. Слепое разделение источников в задаче радиоконтроля с использованием нейронных сетей. - Информационные технологии, том 6, №1, 2008 г. С. 104-107.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ЛІНГВІСТИЧНИХ ЗМІННИХ ДЛЯ ФОРМАЛЬНОГО ОПИСУ РИЗИКУ В НЕЧІТКИХ МОДЕЛЯХ**

*Драч І.В., Драч О.П.*

*Хмельницький національний університет,  
Національна академія Державної прикордонної служби України ім. Б.  
Хмельницького*

Термін «ризик» має різноманітне тлумачення в літературі, і в нього, зазвичай, вкладають різний зміст. Спільним, напевне, є уявлення про ризик, як про величину, що відбиває невпевненість експерта в тому, чи відбудеться дана подія (небажана), і чи виникне даний несприятливий стан. Інакше можна визначити ризик як дію в умовах невизначеності. Невизначеність (нестача) інформації споріднює ризик із ситуацією прийняття рішення в умовах недетермінованих параметрів. Враховуючи необхідність у кількісних оцінках ризику, можна визначити ризик на основі сполучень величини події (наслідки події) і міри можливості її настання. На практиці для одержання точкової оцінки значення ризику використовують добуток їх числових значень. При цьому, в якості міри можливого настання події, як правило, вибирають імовірність її настання  $P$ . Наслідки небажаної події  $A$  можуть оцінюватися різними специфічними параметрами – від економічних до етичних або політичних. Звідки ризик

$$R=A \cdot P \quad (1)$$

Одним з можливих і, напевно, найбільш цікавих застосувань апарату нечітких множин в області оцінки ризику є його здатність оперувати з якісними поняттями шляхом використання лінгвістичних змінних (лінгвістичних термів) [1]. Подібні змінні дають можливість використовувати природну (або штучну) мову для одержання кількісних результатів. Нехай  $X$  – простір природної мови (лінгвістичних термів), а  $Y$  – простір (пізнавальної) інтерпретації цих термів. Ці інтерпретації, як правило, будуть нечіткими, розпливчастими і найбільш природно їх описувати нечіткими множинами. Таким чином, лінгвістичні терми можна описувати з використанням нечітких множин. Припустимо, що задано певний лінгвістичний терм у просторі природної мови  $X$  як  $\alpha$  і нечітку множину  $\tilde{A}$  у просторі інтерпретації, або значень  $Y$ , як певне значення (функцію) терму  $\alpha$ . Отже, природну мову можна розглядати як відображення  $\tilde{M}$  множини лінгвістичних термів з  $X$  у відповідну множину інтерпретацій, визначених у просторі  $Y$ . Кожен лінгвістичний терм  $\alpha$  з  $X$  відповідає нечіткій множині  $\tilde{A}$  у  $Y$ , який є інтерпретацією  $\alpha$ . Це відображення можна зобразити як  $\tilde{M}(\alpha, \tilde{A})$ .

Нечітка множина описує нечіткість у відображенні між лінгвістичним термом і його інтерпретацією і може бути подана як функція приналежності  $\mu_{\tilde{M}}(\alpha, y)$  або, простіше, як

$$\mu_{\tilde{M}}(\alpha, y) = \mu_{\tilde{A}}(y) \quad (2)$$

Лінгвістичні терми можуть бути ефективно використані для опису величини події  $A$  і міри можливості її настання  $P$  при оцінці ризику, коли кількісна інформація відсутня, і експерти можуть дати тільки якісні оцінки.

Таким чином, нечіткі моделі оцінки ризику дозволяють одержати кількісні оцінки ризику у випадку нечіткої, невизначеної, а також неякісної інформації. За положеннями теорії нечітких множин цим термам зіставлені відповідні функції приналежності. Типові функції приналежності для опису  $A$  і  $P$  наведено нижче (в позначеннях Заде). При їх побудові враховані рекомендації про обмеженість числа використовуваних категорій (меж дискримінації) В силу обмежених людських здібностей у проведенні розходжень (градацій) це число, на практиці, не перевищує семи [2, 3].

$P$ :

«Дуже низька»:  $1/1+0.8/2+0/3+0/4+0/5+0/6+0/7^2$ ;

«Низька»:  $0.2/1+1/2+0/3+0.8/4+0/5+0/6+0/7$ ;

«Середня»:  $0/1+0/2+0.5/3+1/4+0.5/5+0/6+0/7$ ;

«Висока»:  $0/1+0/2+0/3+0/4+0.8/5+1/6+0.2/7$ ;

«Дуже висока»:  $0/1+0/2+0/3+0/4+0/5+0.8/6+1/7$ .

$A$ :

«Знехтувані»:  $1/1+0.8/2+0/3+0/4+0/5+0/6+0/7$ ;

«Незначні»:  $0/1+0.2/2+1/3+0.8/4+0/5+0/6+0/7$ ;

«Критичні»:  $0/1+0/2+0/3+0.8/4+1/5+0.2/6+0/7$ ;

«Катастрофічні»:  $0/1+0/2+0/3+0/4+0/5+0.8/6+1/7$ .

При заміні  $A$  та  $P$  на нечіткі числа (лінгвістичні змінні), а добутку – на розширений за принципом узагальнення добуток нечітких чисел, формула (1) матиме вигляд:

$$\tilde{R} = \tilde{A} \otimes \tilde{P} \Leftrightarrow \mu_{\tilde{R}}(z) = \bigvee_{\tilde{R}} (\tilde{A} \wedge \tilde{P}) = \max_{z=x \times y} \{ \min [\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{P}}(y)] \} \quad (3)$$

де  $\tilde{R}$ ,  $\tilde{A}$ ,  $\tilde{P}$  - нечіткі множини;  $\mu_{\tilde{R}}(z)$ ,  $\mu_{\tilde{A}}(x)$ ,  $\mu_{\tilde{P}}(y)$  - функції приналежності, які характеризують степінь приналежності елементів  $z$ ,  $x$ ,  $y$  до нечітких множин  $\tilde{R}$ ,  $\tilde{A}$ ,  $\tilde{P}$  відповідно;  $\otimes$  - операція

<sup>2</sup> Знак "+" є операцією не додавання, а об'єднання.

розширеного добутку нечітких множин;  $\wedge$  - операція кон'юнкції,  $\vee$  - операція диз'юнкції.

Вибравши терми для  $P$  і  $A$  і провівши обчислення за формулою (3) над відповідними функція приналежності, одержимо функцію приналежності ризику  $\mu_{\bar{R}}^k$ , ( $k=1,7$  - число членів в кожній функції приналежності). Співставивши її з набором опорних функцій, що відповідають реперним термам ризику ( $R_1$ =«Високий»,  $R_2$ =«Значний»,  $R_3$ =«Можливий»,  $R_4$ =«Низький»), наприклад, з використанням середньоквадратичного критерію, можна зробити висновок про ступінь відхилення ризику від цих термів, або співвіднести ризик з найближчим термом (у сенсі вибраного критерію). Так, евклідова відстань  $D_i$  ( $i=1,4$ ) між нечіткою величиною ризику  $R$  і обраним опорним рівнем для ризику  $R_i^0$  (міра відхилення розрахованої функції приналежності ризику  $\mu_{\bar{R}}^k$  від функції приналежності опорних значень ризику) визначається як

$$D_i(R, R_i^0) = \left[ \sum_{k=1}^7 \left( \mu_{\bar{R}}^k - \mu_{\bar{R}_i^0}^k \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}}, \quad i = \overline{1,4}. \quad (4)$$

Чим менша відстань  $D_i$ , тим ближче значення ризику  $R$  до значення, що визначається  $i$ -тим опорним значенням. Якщо ризик співпадає з опорним значенням, то  $D_i=0$ .

Уведемо відносну відстань  $\alpha_i = \frac{D}{D_i}$ , де  $D = \min(D_i)$ ,  $i = \overline{1,4}$ .

Ступінь довіри до того, що  $R$  належить до  $i$ -ого реперного терму ризику, є:

$$\beta_i = \frac{\alpha_i}{\sum_{i=1}^4 \alpha_i}, \quad \sum_{i=1}^4 \beta_i = 1, \quad (5)$$

Отже, нечіткі моделі оцінки ризику дозволяють одержати кількісні оцінки ризику у випадку нечіткої, невизначеної, а також неякісної інформації.

#### Література

1. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир. 1976.
2. Костерев В.В., Лапшина В.А. Метод экспертной оценки риска с использованием лингвистических переменных: Сборник докладов

международной конференции по мягким вычислениям и измерениям SCM-2003. Санкт-Петербург, 25-27 июня 2003. С. 112-115.

3. Костырев В.В. Агрегирование вероятностной и нечеткой информации в задачах оценки риска // Инженерная физика. 2000. № 4. С. 8-12.

## **Секция проблем медицины, ботаники и экологии**

### **БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАКОСТНОГО И ИНТРАМЕДУЛЛЯРНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПЕРЕЛОМОВ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ**

*Шайко-Шайковский Александр Геннадьевич*

*Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича. Украина, г.  
Черновцы 58012, Коцюбинского, 2. ЧНУ.(380)-0372-52-87-87 .E-mail  
[shayko@bk.ru](mailto:shayko@bk.ru)*

*Олексюк Иван Степанович*

*Буковинский государственный медицинский университет, кафедра  
травматологии, ортопедии и нейрохирургии Черновцы 58000 Театральная пл.,  
2.(380) 03722-3-60-06.*

*Колесник Марина Ивановна*

*Черновицкий областной клинический кардиодиспансер, Черновцы 58013,  
Красноармейская, 230*

*Калачёва Анна Юрьевна*

*Черновицкое обл. бюро судебно-медицинской экспертизы, отд. судебно-  
медицинской гистологии.*

*Украина, г. Черновцы 58002, ул. Пушкина, 17 кв. 2.*

В работе рассмотрены результаты экспериментальных, теоретических и клинических исследований оценки эффективности накостного и интрамедуллярного остеосинтеза переломов и повреждений длинных костей опорно-двигательного аппарата пациентов с помощью различных фиксирующих конструкций и систем. Излагается опыт и анализ лечения пострадавших на кафедре травматологии БГМУ и лечебных учреждениях за последние три десятилетия. Количество успешно проведенных операций с помощью разработанных и предложенных фиксирующих конструкций насчитывает несколько тысяч случаев.

Лечение переломов и повреждений длинных костей, возвращение пострадавших к активному полноценному образу жизни,

продуктивной и творческой деятельности остаётся в наше время важной и актуальной задачей не только в медицинском аспекте, но также и в социально экономическом плане. Среди общего количества переломов костей в соответствии с литературными данными: 53% - переломы большеберцовой кости, 8,8% - бедренной, причём в 72,3% случаев для лечения использовался погружной остеосинтез. Однако, при этом в 22% случаев был зарегистрирован нестабильный остеосинтез вследствие несовершенства погружных фиксаторов.

Арсенал современных видов фиксирующих конструкций достаточно широк и разнообразен. Это - и накостные фиксаторы, интрамедуллярные конструкции, чрезкостные конструкции. Именно несовершенством существующих фиксирующих систем и конструкций объясняется их столь широкий ассортимент и постоянное появление новых конструкций фиксаторов.

В соответствии с типом и видом повреждений для фиксации отломков с помощью современных технических фиксирующих систем появилась возможность создавать статический, динамический или детензионный вариант остеосинтеза. Современными техническими средствами остеосинтеза являются: металлические штифты, спицы, пластины, проволока, скобы, компрессионно-дистрационные спицевые и компрессионно-дистрационные стержневые аппараты, полимерные фиксаторы, керамические конструкции, изделия из кости, с термопластической памятью, с электретным покрытием, саморассасывающиеся фиксаторы и т. д.

В подавляющем большинстве случаев разработке таких фиксирующих конструкций присущ эмпирический подход, основанный на опыте и интуиции врачей-травматологов, который осуществлялся без необходимой соответствующей научно-технической проработки и экспериментального биомеханического обеспечения.

Основным фактором, свидетельствующем об удачном оперативном лечении переломов длинных трубчатых костей являются: надёжная стабилизация, прочная фиксация отломков костей, что благоприятствует их своевременному и эффективному сращению, заживлению повреждений, сокращению и совмещению периодов консолидации и реабилитации. При этом, как свидетельствует практика, недостаточная прочность конструкций фиксаторов приводит к 25% случаев неудовлетворительных результатов.

Важной целью остеосинтеза является восстановление функций опорно-двигательного аппарата. Решение этой задачи невозможно без соответствующего экспериментального и биомеханического

обеспечения, соответствующей лабораторной проработки всех аспектов и сторон конструктивного выполнения современных фиксирующих конструкций и систем, которые, вследствие их сложности, многофункциональности, необходимой универсальности не могут быть полностью обеспечены эмпирическими, расчётными или теоретическими методами.

Качественное улучшение методов и средств травматологии невозможны без реализации комплексного подхода, который охватывает как усовершенствование медицинских средств и методик лечения, так и углубление инженерно-технических решений обеспечения остеосинтеза, создания нового поколения эффективных, относительно дешёвых, удобных, физиологичных, унифицированных фиксирующих систем и конструкций.

Экспериментальные исследования проводились на специально спроектированной и созданной универсальной лабораторной установке, позволяющей создавать все виды простых нагрузок, а также их всевозможные комбинации – т. е. сложные виды нагружения. Регистрация возникающих при этом деформаций проводилась в медио-латеральной, латеро-медиальной, вентро-дорсальной и дорсо-вентральной плоскостях, что объясняется спецификой формы исследуемых объектов. Исследования осуществлялись на нативных препаратах, полученных путём аутопсии у погибших в результате несчастных случаев людей. Исследуемые препараты были разбиты на три возрастные группы в соответствии с международной классификацией Lindal: первая группа - 20-40 лет, вторая группа - 40-60 лет, третья группа – 60 лет и старше. Полученные экспериментальным путём результаты обрабатывались статистически. Расчётные результаты, полученные вследствие математического моделирования, сопоставлялись с экспериментальными данными, проводился анализ их соответствия экспериментальным данным, делались выводы об адекватности разработанных математических моделей для каждого вида и типа фиксирующей системы в условиях того или иного вида перелома. Исследовались также фиксирующие накостные и интрамедуллярные конструкции, разработанные в научных и лечебных учреждениях, представляемых авторами доклада.

#### *Литература.*

1. Рубленик И.М. Металлополимерный и полимерный остеосинтез в лечении переломов длинных костей: Дис....докт. мед. наук: 14.00.22. Киев, 1995.-397 с.

2. Шайко-Шайковский А.Г. Основы побудови металополімерних конструкцій біотехнічних систем для остеосинтезу: Дис....докт. техн. наук: 05.11.17. Львів. 2002.- 412 с.

3. Рубленик І.М., Шайко-Шайковський О.Г., Васюк В.Л. Блокуючий інтрамедулярний металополімерний остеосинтез в лікуванні переломів та їх наслідків.:Чернівці.-2003.-150 с.

4. Гайко Г.В., Никитин П.В., Калашников А.В. и др. Интрамедулярный блокирующий остеосинтез в лечении больных с расстройствами репаративного остеогенеза после диафизарных переломов./Вісник ортопедії, травматології та протезування. 2006.-№4. с. 5-13.

## **СОЗДАНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ И ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЦЕНТРЕ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ "ИНСТИТУТ НАНО- И БИОТЕХНОЛОГИЙ"**

*Молчанов Владимир Петрович, Сульман Эсфирь Михайловна,  
Матвеева Валентина Геннадьевна, Косицзов Юрий Юрьевич  
ГОУВПО "Тверской государственный технический университет"  
Россия, 170026, Тверь, набережная Афанасия Никитина, 22  
тел.: +7 (4822) 449348, e-mail: [science@science.tver.ru](mailto:science@science.tver.ru)*

Тверской государственный технический университет (ТГТУ) – один из старейших вузов Тверского региона. За время существования вуза подготовлено более 50 тысяч высококвалифицированных специалистов для различных отраслей народного хозяйства страны. С 2007 года на базе ТГТУ функционирует крупнейшее в регионе инновационное подразделение – Институт нано- и биотехнологий (центр коллективного пользования). В состав коллектива института входят 50 основных специалистов, в том числе доктора и кандидаты наук, имеющие научные труды по нанотехнологическому профилю. Коллектив исполнителей представляет собой сложившуюся научную группу, в которой каждый сотрудник обладает необходимыми знаниями, навыками и накопленным опытом для эффективного выполнения наукоемких проектов – от проведения научных

исследований до выполнения конструкторских работ и инженерно-технологических мероприятий.

В состав Института нано- и биотехнологий входят Региональный научно-образовательный комплекс, центр физико-химических и биотехнологических исследований, центр сохранения здоровья, центр "Энергоэффективность", научно-исследовательская лаборатория "Катализатор", контрольно-аналитическая лаборатория "Экология – сточные воды (ЭКОС)", лаборатории нанотехнологий, биотехнологий, переработки биомассы, а также ряд других научно-образовательных центров и лабораторий. Основными научными направлениями работы Института нано- и биотехнологий являются исследования в области химии (в том числе, химии наноматериалов), химической технологии и биотехнологии, экологии, энергосбережения, исследования в сфере анализа состояния и охраны здоровья.

Предоставление услуг коллективного пользования регламентируется решением Совета ректоров Тверской области, а также внутренними положениями Тверского государственного технического университета: "Положением об Институте нано- и биотехнологий ТГТУ" и "Положением о Региональном научно-образовательном комплексе ТГТУ". В перечень основных оказываемых услуг входят анализ концентрации элементов в жидких пробах, анализ удельной поверхности и пористости твердых образцов, исследование инфракрасных спектров, исследование процессов органического синтеза в условиях повышенных температур и давлений, качественный и количественный анализ поверхности твердых образцов, качественный и количественный анализ состава органических веществ, количественное определение валового содержания химических элементов, минерализация твердых и жидких образцов, разделение органических смесей на отдельные определяемые компоненты.

С 2009 года на базе Института нано- и биотехнологий Тверского государственного технического университета реализуется научно-исследовательская программа, предусматривающая создание и изучение новых нанокompозитных материалов с уникальными каталитическими свойствами, а также предоставление услуг коллективного пользования сложным оборудованием физико-химического и биотехнологического назначения. Необходимость осуществления подобной деятельности продиктована важностью модернизации материально-технического оснащения, приборов и оборудования учебно-научного назначения для развития научно-

технического потенциала, подготовки высококвалифицированных специалистов, повышения уровня научных разработок, развития инновационного процесса, углубления интеграции образования, науки и производства.

Результаты, полученные при реализации программы, являются перспективными для их последующей коммерциализации. Созданные высокоэффективные катализаторы на основе специфически стабилизирующих матриц позволяют создать ресурсосберегающие технологии получения витаминов и лекарственных средств (каталитические системы для этих процессов оптимизированы с достижением селективности более 98%). Другим направлением использования созданных каталитических систем является устранение причин экологического кризиса, обусловленного загрязнением водных источников промышленными отходами на территории России. Предложенная в рамках проекта высокоэффективная каталитическая технология очистки сточных вод от фенолов путем их глубокого окисления до углекислого газа и воды по эффективности не имеет аналогов в России.

Полученные научно-технические результаты могут быть использованы для создания промышленных высокотехнологичных каталитических систем, предназначенных для оптимизации процессов производства лекарственных средств и защиты окружающей среды. Разработанная наукоемкая продукция ориентирована на масштабное применение в целом ряде производств на территории Российской Федерации и на обеспечение устойчивого роста экономической и экологической эффективности в стране.

В ходе реализации программы в практику научных исследований вводятся новые организационные и экономические механизмы коллективного использования дорогостоящего научного оборудования, что обеспечивает повышение качества эксперимента за счет использования комплексных методов исследований, обеспечения достоверности полученных результатов, сокращения сроков выполнения исследований. На базе центра коллективного пользования внедряются прогрессивные организационно-экономические принципы, обеспечивающие равные возможности доступа к современному прецизионному научному оборудованию для научных организаций и образовательных учреждений, а также способствующие формированию единого информационного пространства для производителей и пользователей современных технических средств измерений.

Перспективные результаты научных исследований, полученные на базе Института нано- и биотехнологий, системно внедряются в образовательный процесс. Так, с 2009 года в ТГТУ действует новая международная образовательная программа в области химической инженерии, в соответствии с которой бакалавры, прошедшие подготовку в Твери по направлению "Химическая технология и биотехнология", в течение одного года продолжают обучение в магистратуре университета Abo Akademi в городе Турку (Финляндия). В рамках программы студенты получают базовое высшее образование (квалификацию бакалавров науки и технологии). В дополнение к квалификации бакалавра образовательная программа позволит получить также международную степень Магистра наук в химической инженерии.

## **ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОЙ КАРДИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

*Александров Сергей Сергеевич, Александров Сергей Алексеевич\*,  
Виноградов Владимир Федорович, Аникин Виктор Васильевич  
ГОУ ВПО Тверская государственная медицинская академия  
Минздравсоцразвития РФ,*

*Кафедра пропедевтики внутренних болезней, кафедра внутренних болезней  
стоматологического и педиатрического факультетов,*

*\*МУЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г.  
Тверь, Россия, 170100, г. Тверь, ул. Советская, 4, тел. +7 (4822) 420638,  
[vp\\_molt@mail.ru](mailto:vp_molt@mail.ru)*

Интенсивное развитие современной медицины не представляется возможным без проникновения принципов инженерной психологии и элементов системного анализа в практическую врачебную деятельность. Общеизвестно, что постановка диагноза требует от врача большого мастерства, знаний и интуиции. Своевременно поставленный диагноз зачастую облегчает выбор метода лечения и повышает вероятность выздоровления больного.

Становление вероятностного диагностического подхода началось с внедрения в медицинскую практику понятия фактора риска и появления методик расчета вероятностей (рисков) развития болезней и их осложнений. Тем самым прежний диагностический подход, разделяющий поток обследованных на «больных» и «здоровых» и

выделяющий не менее 10–15% случаев в рубрику «ошибок диагностики», сменился более объективной оценкой врачебного труда, который сталкивается с проблемой стертых и не классифицируемых форм и пограничных состояний. Действительно, можно ли считать врачебной ошибкой ситуацию, если заболевание развивается при низких значениях риска (например, 10%, т.е. заболевает только один из десяти), и случай, если болезнь не развивается при высоких значениях риска (например, 90%, т.е. болезнь развивается у 9 из 10 пациентов).

Первоначально в кардиологической практике рассчитывался групповой риск, то есть вероятность сердечно-сосудистого заболевания пациента по принадлежности к какой-либо социальной группе (когорте). Из-за непрерывных флюктуаций риска коронарных катастроф, вызванных неравномерным воздействием факторов риска, тождественность величины вероятности развития осложнений ишемической болезни сердца (ИБС) у конкретного пациента и величины такой вероятности внутри какой-либо группы должна быть подвергнута сомнению. На основании этого, очевидными становятся необходимость отслеживания индивидуального риска, а также разработка методик его исчисления.

Более того, из-за непрерывных флюктуаций величины индивидуального риска, связанных с суточными, сезонными, производственными изменениями физиологических условий, вероятностный подход подразумевает также существование «диагностической эффективности» каждого конкретного метода исследования как величины, амплитуды этих флюктуаций или, другими словами, точности определения риска развития заболевания или его осложнения. По традициям калибровки измерительной техники точность определения обозначается через ошибку измерения. Если ошибка измерения составляет величину, близкую 50%, т.е. полная невероятность (риск 0%) и безусловная вероятность (риск 100%) могут определяться единственным числом в 50%, то никакой медицинский специалист не в состоянии правильно оценить результаты клинического, лабораторного или инструментального исследования. В то же время высокая точность измерения риска обеспечивает, во-первых, диагностику заболеваний по возрастанию величины риска в динамике наблюдения за больным, во-вторых, количественную характеристику общего состояния организма по колебаниям риска фатальных осложнений и, в-третьих, позволяет усовершенствовать критерии эффективности лечебных и профилактических мероприятий.

Следует отчетливо осознавать тот факт, что величина риска развития ИБС не является неизбежной и статичной, т.к. под воздействием многочисленных модифицируемых факторов риска она подвержена непрерывным флюктуациям. Среди флюктуаций можно выделить специфические, определяемые характером протекания коронарного процесса, и шумовые, вызванные воздействием на организм трудовых усилий, бытовых неурядиц, диетических особенностей, сопутствующих заболеваний, в т.ч. инфекционных, и природных катаклизмов. Причем, шумовые флюктуации по своей амплитуде и замысловатости ассоциаций с факторами риска нередко превосходят специфические колебания.

Для дальнейшего развития медицины необходимо упростить поиск среди количественных и качественных показателей, характеризующих вероятностные проявления ИБС, основных признаков, отображающих течение атеросклеротического, ишемического и некротического процессов в миокарде, а также вспомогательных признаков, менее значимых, но способных при суммировании нивелировать шумовые воздействия. Другими словами, в отношении к диагностической эффективности все признаки, используемые для выявления ишемической болезни сердца и ее осложнений, следует подразделять: на основные, стойкость, пенетрантность, которых, несмотря на шумовые воздействия, в той или иной мере достаточна для разделения случаев коронарной патологии от случаев без ее присутствия; на вспомогательные, не имеющие выраженной пенетрантности, но способные при суммировании повышать стойкость различий интегральных показателей больных и здоровых; а также на несущественные, не обладающие достаточной пенетрантностью и не повышающие ее у основных признаков.

Нами предложены методики расчета и использования интегральных показателей в выявлении риска развития ишемической болезни сердца, а также способы оценки диагностической эффективности клинических, лабораторных, инструментальных и интегральных показателей, что облегчает семиотику ишемической болезни сердца и позволяет подбирать оптимальные комбинации признаков в ее симптоматологии.

Наилучший путь к точности и логике рассуждений при решении любой задачи – это математический подход. В принципе этот подход можно выбирать независимо от того, насколько труден и сложен рассматриваемый вопрос. Если мы имеем дело с большим числом взаимозависимых факторов, обнаруживающих значительную

естественную изменчивость, то для достаточно эффективного описания сложной схемы их влияния существует лишь один способ – использование соответствующего статистического метода.

Сокращение времени на диагностику за счет уменьшения количества диагностических проверок приводит к низкой надежности диагностирования. Использование систем, основанных на вероятностных методах диагностирования, позволяет за счет уменьшения количества диагностических вопросов существенно сократить время диагностирования и, следовательно, объем передаваемых данных не в ущерб объективности и надежности диагностики.

Современный уровень развития вычислительной техники делает возможным создание информационных продуктов нового поколения – распределенных автоматизированных медицинских информационных технологий, предлагающих обоснованные врачебные решения в зависимости от особенностей клинической ситуации, складывающейся на каждом этапе ведения больного.

## **НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ, БЕЗПЕКИ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕДИЧНИХ ПРИЛАДІВ**

*Демчук Леся Василівна, Байцар Роман Іванович  
Національний університет «Львівська політехніка»,  
Інститут комп'ютерних технологій, автоматики та метрології,  
Україна, м. Львів, вул. Ст. Бандери, 12,  
тел.: +380976184269, +380975815144  
demchuk\_2@mail.ru, baitsar@ukr.net*

Розроблення та виробництво медичних приладів здійснюється відповідно до національних стандартів, технічних регламентів і нормативних документів, та включає в себе сукупність таких видів діяльності (схема):



Насамперед, основою медичних приладів є їх безпечність щодо застосування у відповідності з функціональним призначенням.

Конструкція та використовувані у виробництві матеріали повинні забезпечувати стабільність характеристик медичних приладів протягом усього терміну його застосування, а також повинні передбачати збереження їх характеристик при зберіганні, транспортуванні, експлуатації відповідно до інструкції із застосування.

Розробники та виробники медичних приладів мають право користуватися власними вимогами щодо якості виробництва, безпечності медичних приладів у разі розробки або виробництва, що базуються на застосуванні нових принципів, матеріалів, винаходів, медичних методик, відносно яких не існує державних стандартів якості виробництва та безпечності медичних приладів та якщо вимоги встановлені розробником та/або виробником є не нижчими ніж ті, що визначені національними стандартами щодо їх якості та безпеки.

Проводяться токсикологічні дослідження медичних приладів з метою вивчення їх токсикологічної і санітарно-хімічної безпеки, під час яких повинні бути отримані докази, що розробники і виробники медичних приладів:

- використовують і застосовують нетоксичні матеріали при виготовленні медичних приладів;
- використовують і застосовують матеріали при виготовленні медичних виробів, які не вступають в хімічні реакції з тканинами, рідинами, кров'ю, іншими компонентами людського організму, а також не є каталізаторами хімічних реакцій в ньому;

- використовують і застосовують матеріали при виготовленні медичних виробів, які не вступають в хімічні реакції з лікарськими засобами або харчовими продуктами, які можуть бути присутні в людському організмі;

- використовують речовини, передбачені для сумісного застосування з медичним виробом або що є невід'ємною частиною відповідної медичної методики, які не вступають в хімічні реакції з речовинами, тканинами, рідинами, кров'ю, іншими компонентами людського організму, а також не є каталізаторами хімічних реакцій в ньому, не викликають алергічної реакції організму.

Обґрунтування базових вимог для медичних приладів – багатогранна і складна проблема. Її розв'язання сприяє послідовному вирішенню цілої низки специфічних завдань, визначенню конкретного предмета й об'єкта дослідження, а також його етапності. Все це забезпечує можливість отримання досить повної і достовірної інформації. Встановлено низку вимог щодо медичних приладів:

*- вимоги до хімічних і фізичних властивостей матеріалів, з яких виготовляються медичні прилади.*

При конструюванні медичних приладів необхідно врахувати та виключити наслідки можливої несумісності між матеріалами, з яких виготовляють медичні прилади і тканинами, клітками людського організму. Фізичні властивості матеріалів, з яких виготовляють медичні прилади, повинні виключати можливість завдання шкоди здоров'ю пацієнта або осіб, що беруть участь в процесах застосування, транспортування, зберігання медичних приладів, пов'язаних з втратою герметичності, міцності, контамінації, наявністю протікання продукції.

Медичні прилади повинні бути сконструйовані і виготовлені так, щоб виключити або максимальним чином зменшити ризик інфікування пацієнтів, користувачів і інших осіб.

*- вимоги до розробки і виготовлення медичних приладів, призначених для проведення аналізу або лікування, що здійснюються пацієнтом самостійно.*

Конструкція і виготовлення медичних приладів, призначених для проведення аналізу або лікування, що здійснюються пацієнтом самостійно, повинні передбачати їх використання відповідно до функціонального призначення незалежно від впливу навичок, прийомів і засобів, властивих різним користувачам. В значній мірі виключити ризик помилок користувача при інтерпретації отриманих результатів аналізу, а також, коли це доцільно, забезпечити достатньо прості методики перевірки і калібрування вказаних приладів.

- вимоги до розробки і виготовлення засобів вимірювання медичного призначення.

Конструкція засобів вимірювання медичного призначення і принципи їх дії повинні забезпечувати ефективність застосування, аналітичну чутливість, що відповідає вимогам медичної практики, точність, стабільність в роботі, повторюваність і відтворюваність результатів у всьому діапазоні значень вимірюваних величин, вказаному розробником або виробником виробів. Передбачати ефективні процедури і методи калібрування, як за допомогою калібраторів, що є складовою частиною виробів, так і за допомогою доступних довідкових вимірювальних процедур вищого порядку.

Нормативно-технічна документація на медичні вироби повинна постійно вдосконалюватись на основі досягнень науки і техніки та своєчасно переглядатись з метою заміни застарілих показників.

Прийнято низку стандартів у сфері медичних виробів:

- ДСТУ 3627:2005 „Вироби медичні. Розроблення і ставлення на виробництво. Основні положення”,

- ДСТУ 4388:2005 „Вироби медичні. Класифікація залежно від потенційного ризику застосування. Загальні вимоги”,

- ДСТУ 4659-1:2006 „Клінічні дослідження медичних виробів для людей. Частина 1. Загальні вимоги (ISO 14155-1:2003),

- ДСТУ 4659-2:2006 „Клінічні дослідження медичних виробів для людей. Частина 2. Плани клінічного дослідження (ISO 14155-2:2003),

- ДСТУ ISO 13485:2005 „Вироби медичні. Системи управління якістю”,

- ДСТУ EN 980:2007 "Символи графічні для маркування медичних виробів (EN 980:2003, IDT)".

Розроблено та затверджено нормативні документи, гармонізовані з європейськими та міжнародними, а саме:

- Технічний регламент щодо медичних виробів;

- Технічний регламент щодо активних медичних виробів, які імплантують;

- Технічний регламент щодо медичних виробів для лабораторної діагностики *in vitro*.

Україна бере участь у міжнародному співробітництві у сфері розроблення, виробництва, контролю якості, безпеки, ефективності та реалізації медичних приладів. З цією метою розробляються і виконуються міжнародні наукові програми, здійснюється обмін інформацією, прогресивними методами та технологіями створення

і виробництва медичних приладів, їх експорт та імпорт, професійний і науковий контакти.

## **ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ВРАЧ-ПАЦИЕНТ В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Зотова Раиса Ивановна*

*Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования*

*«Ставропольская государственная медицинская академия»,  
355017, Россия, Ставропольский край, г. Ставрополь, улица Мира, 310,  
[zotova@deir.org](mailto:zotova@deir.org)*

Технологическая революция, происходящая в современном обществе, затрагивает все его слои, принося пользу и такой отрасли, как медицина. В последнее время часто обсуждается тема взаимоотношений врача и пациента в новых условиях, где приводится мысль о том, что врач служит пациенту, откликаясь на его «руководящее желание», т.е. делает то, что хочет пациент. Положение в обществе, которое занимал в прошлом врач, ушло безвозвратно. Врач перестал быть носителем таинственных знаний и непререкаемым авторитетом. Современный врач – скорее советчик пациенту, чем его авторитарный правитель. Связано это с повышением образованности населения в целом, социальными и экономическими изменениями. Врач, используя свои знания, опыт и мастерство убеждения, предлагает пациенту то, в чем пациент истинно нуждается. Это накладывает на врача большую нагрузку, как психологическую, так и физическую. Но сложившаяся ситуация ни коей мере не должна ставить его в положение продавца по принципу «чего изволите».

Мы все живем и работаем в разных условиях, где стандарты и отношения в обществе не всегда совпадают. Всех людей объединяет желание не испытывать боль; сделать так, чтобы их дети были здоровыми и могли приобрести то, что они считают нужным; использовать все существующие льготы и т.д. И только профессиональное общение с пациентом может выявить его реальные потребности. Одним из таких профессиональных навыков является активное слушание. При этом задаются так называемые открытые вопросы, на которые нельзя ответить односложно, что позволяет вовлечь пациента в обсуждение существующей проблемы и выявить его насущные потребности. Кроме того, необходимо учиться быть

врачом-лекарем, изучать переходные дисциплины, быть для пациента советчиком, а не судьей. Пациент согласится с врачом, только если он ему доверяет. Зная об этом, а так же учитывая тот факт, что люди больше доверяют себе подобным, будьте ему подобны, подстраивайтесь под его настроение.

Человек – сложное существо, и процесс общения между людьми тоже невероятно сложен, но есть основные приемы, обороты речи и т. д., которые следует знать, чтобы поставленные цели были достигнуты. Как было сказано выше, при общении с пациентом следует выявлять его реальные желания и потребности. Для правильного общения с пациентом, вначале необходимо определить, как человек функционально общается: зрительно (визуально), используя слух (аудио) или основываясь на внутренней интуиции (кинестетические). Чтобы правильно общаться, нужно отвечать в ключе, наиболее соответствующем выявленному типу человека. При этом надо помнить, что слова для достижения взаимопонимания в общении эффективны всего на 10%, остальной объем воспринимаемой информации приходится на образы, жесты, язык тела.

Современные технологии в профессии врача в современных условиях играют очень большую роль. Например, для того, чтобы показать пациенту реальное состояние полости рта, можно, если есть возможность использовать видеокamеры или цифровую рентгенографию, которые позволят пациенту непосредственно участвовать в процессе. Или же использовать зеркало, предоставив его пациенту и указывая на то, что вы хотите показать ему во рту. При этом необходимо учиться быть предельно искренними с пациентом, ведь малейшая фальшь и он вам больше никогда не поверит.

Только профессиональное общение с пациентом выявляет его реальные нужды. Наша работа сильно ориентирована технически, мы мыслим категориями действия, то есть определяем, что мы должны сделать для пациента, и ожидаем от него согласия на план лечения.

Схема действия и результат целиком зависят от способности и умения коммуникации с пациентом. Применение всех перечисленных приемов на практике позволит:

- 1.Снизить вероятность юридических проблем;
- 2.Лучше понять пациенту существующее состояние полости рта, и реально увидеть проблему;
- 3.Правильно воспринять лечебные рекомендации и удовлетвориться полученным лечением.

При этом не стоит забывать, что ключом к успеху любого бизнеса является представление о полученной ценности. Ценность –

это представление о том, что заработанные деньги потрачены не зря и услуги даже превосшли ожидаемое. Когда пациент видит ценность в наших услугах – цена становится вторичным предметом.

## VISION BASED EVALUATION OF EMS REHABILITATION PROCESS EFFICIENCY

<sup>1</sup>Marek Iwaniec,<sup>1</sup> Lukasz Malicki, <sup>1</sup>Karolina Holewa,

<sup>2</sup>Andrzej Skalski, <sup>2</sup>Miroslaw Socha

<sup>1</sup>AGH University of Science and Technology, Department of Process Control, Mickiewicz Alley 30, 30-059 Krakow, Poland

<sup>2</sup>AGH University of Science and Technology, Department of Measurement and Instrumentation, Mickiewicz Alley 30, 30-059 Krakow, Poland

Corresponding author: [iwaniec@agh.edu.pl](mailto:iwaniec@agh.edu.pl)

### Abstract

The paper concerns a novel method of performing measurements and analyzing the upper limb movement that has been elaborated by the authors for the purposes of assessing the performance of biceps muscle in the course of the training or rehabilitation process. The method is based on the transcutaneous electrical muscle stimulation (EMS) and makes it possible to determine physiological parameters (such as strength and fatigue) of the patient muscle. Such information is especially important during the sport training or rehabilitation process of people disabled temporarily or permanently.

*Electrical Muscle Stimulation* (EMS) is a non-invasive method that is used in order to induce a muscle contraction with the use of muscle impulse currents and resulting action potential. In order to perform the research the results of which are presented in the paper, a dedicated measurement stand has been designed and performed. The station is permanently connected with web camera and can be equipped with the optional accessories. Such a solution makes it possible to carry out measurements by means of different methods (e.g. with the use of piezoelectric accelerometers and vision-based methods) and compare their results. Station base can be attached to the table in front of the patient. The other part, which is intended for arm placement, allows to retain precision of arm position during repeated tests, which, in turn, prevents error resulting from variability of measurement conditions and camera calibration.

In the paper the authors proposed image processing and analysis algorithm, in conjunction with hardware calibration, which allows to calculate movement trajectory and angle velocity of stimulated patient arm.

### **Introduction**

Carried out research aimed at elaboration of a complex measurement system and formulation of rehabilitation method for long-term *musculus biceps branchii* training. Experimental research was carried out at the elaborated measurement station, guaranteeing arm placement in the camera's field of view and making it possible to record exercises in the constant time intervals. The training consists in performing exercises by upper limb muscle electrical nerve stimulation. In the course of the rehabilitation process exciting signals of different bandwidth, intensity and frequency can be used. Electrodes placed on the forearm stimulate muscle contraction and thus excite forearm motion. The whole process is registered by the camera, which makes it possible to determine upper limb angle and angular velocity.

Measurements of muscle fatigue for different frequencies and intensities of EMS are performed with the use of a dedicated module. Camera records motion of the patient's arm (loaded with a given weight), on the basis of which upper limb angle and angular velocity for consecutive time instants are determined.

Correctness of the upper limb angle computations is verified with the use of an additional triaxial piezoelectric accelerometer. Moreover the accelerometer can measure arm tremor as the another test of involuntary muscle cramps. Accelerometers used in the discussed research are sensitive to axial accelerations

### **Camera calibration and image registration process**

Since the proposed measurement system makes use of the web camera, before each measurement it is necessary to check whether the whole test stand can be captured by the camera. Application of such a solution leads to cost reduction but requires camera calibration before each measurement session. In the carried out research the calibration process was carried out with the use of the *Camera Calibration Toolbox for Matlab* [1]. As a result of calibration, the software returns vector fields describing distortions of the registered images introduced by the camera's optics. Distortions are evaluated as a distance between image pixels before and after correction.

### **Detection of markers position**

In the research the colored markers were used. Colour of markers was chosen in such a way that they can be easily separated from the background [R: 51, G: 204, B: 255] and human skin color areas [R: 155, G:

6, B: 158]. Detection of pixels representing markers was performed by means of the threshold procedure. The sequences of images were evaluated in two spaces: HSV and YCbCr. Admissible ranges of the HSV and YCbCr were set to [0 ? -1] and [0 ? 255], respectively. Pixels were classified as belonging to markers if the following relations were satisfied: I(x, y):  $H(x, y) > 0.8 \ \& \ S(x, y) > 0.9 \ \& \ Cb > 165 \ \& \ Cr > 170$  (markers); I(x, y):  $H(x, y) > 0.5 \ \& \ H(x, y) < 0.65 \ \& \ S(x, y) < 0.9 \ \& \ Cb > 140 \ \& \ Cb < 170 \ \& \ Cr < 85$  (background).

#### Identification experiment

Three markers are required to locate the arm position precisely and estimate the movements values induced by *Transcutaneous Electrical Muscle Stimulation* (EMS). Two lines defining an angle and angular velocity of the arm rotation were estimated from mathematical calculation evaluated the angle between lines passing through the markers on arm and the measurement's horizontal base. Additional piezoelectric accelerometers were used to compare the results of the vision based measurements to the results of the 'classical' velocity and acceleration measurements. On the basis of measured strength generated by the stimulated muscle the rehabilitation progress was assessed.

#### Conclusions and final remarks

In the paper the authors presented the concept of a system for measurements of arm deflection angles and hand movement trajectory used for assessment of progress in the rehabilitation process based on the transcutaneous electrical muscle stimulation. There is also proposed the signal processing algorithm for calculating the parameters of arm motion on the basis of information gathered in the course of vision measurements carried out with the use of the web camera.

Obtained results proved efficiency of the long-term training carried out with the application of the designed test stand. It can be stated that the method elaborated by the authors makes it possible to predict possible progress of the patient rehabilitation on the basis of a few seconds of registered training. An additional advantage of the elaborated method consists in the simplicity of adapting the rehabilitation process to demands and capabilities of the individual patient.

#### Acknowledgments

Scientific research was partially financed from Polish means for science as the research project N N501 241138: 'Magnus effect in mechanics and biomechanics'.

#### Literature

- [1] Bougue J.-Y.: Camera Calibration Toolbox for Matlab. [http://www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib\\_doc/](http://www.vision.caltech.edu/bouguetj/calib_doc/)

- [2] T. Hortobagyl, N. J. Lambert, Influence of electrical stimulation on dynamic forces of the arm flexors in strength-trained and untrained men, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, Volume 2, Issue 2, pages 70–75, June 1992
- [3] JOHN P. PORCARI et. al. Effects of Electrical Muscle Stimulation on Body Composition, Muscle Strength, and Physical Appearance, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2002, 16(2), 165–172
- [4] Izworski A., Michałek M., Rudzińska M.: Nowe metody pomiaru i analizy patologicznego drżenia kończyn górnych. *Bio-Algorithms and Med-Systems* 1(1/2), 2005, pp. 297-300.
- [5] Socha M., Duda K., Zieliński T.P., Duplaga M.: Algorytmiczna korekcja zniekształceń geometrycznych kamery bronchoskopu. *XV Sympozjum Modelowanie i Symulacja Systemow Pomiarowych*, 18-22 September 2005r., Krynica, Poland 2005.

## **КОЛЛЕКЦИЯ ТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ КЛАССА LILIOPSIDA В ОРАНЖЕРЕЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА КНУ ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ УЧЕБНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВУЗОВ УКРАИНЫ**

*Коломиец Т. В., Сидоренко Е. В.*

*Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина КНУ имени Тараса Шевченко, ул.  
Колінтерна, 1, г. Киев, Украина, 01 032, (044)2346056, E-mail [bromelia-kol@ukr.net](mailto:bromelia-kol@ukr.net)*

Ботаническое образование - важная составляющая образования и нравственной культуры. Оно необходимо для формирования современного научного мировоззрения граждан и их ответственного отношения к использованию и охране растительного мира

Из 250 000 видов покрытосеменных растений, произрастающих на земном шаре, около 1/3 распространены в тропических и субтропических районах Земли. Однако значение тропической и субтропической флор определяется не только их численностью, но также и древним происхождением. Ни одно сравнительно-эволюционное исследование, независимо от того, основано оно на анализе анатомического или морфологического строения, генетического аппарата или биохимического состава растений, не может быть выполнено без изучения представителей этих флор.

Коллекция тропических и субтропических растений ботанического сада им. акад. А. В. Фомина берет свое начало с первых лет его основания. На протяжении более 170 лет ее формировало несколько поколений ботаников. Сегодня коллекция представляет высокую научную ценность и насчитывает более 4000 видов и внутривидовых таксонов растений. Подавляющее большинство коллекционных растений выращено из семян и черенков, которые поступили из различных ботанических садов мира, а также из частных коллекций любителей. Особое место в коллекции занимают тропические представители класса Однодольных (более 600 видов из 35 семейств). Растения экспонируются в двух оранжереях – реконструированной в 1976 г. тропической однодольной (бывшая до реконструкции орхидная оранжерея) и построенной в 1984 г. купольной оранжерее. При разработке принципов экспонирования растений в оранжереях научные сотрудники исходили, прежде всего, из задач, которые традиционно стоят перед ботаническими садами учебных заведений, в функции которых входят научная, учебная и просветительская деятельность.

Экспозиции растений в тропической однодольной оранжерее начали формироваться в 1977-1978 годах, и в настоящее время состоят как из растений, высаженных непосредственно в грунт по экологическому принципу, так и из горшечных экземпляров, расположенных на стеллажах по периметру оранжереи по систематическому принципу. На протяжении многих лет комплектования коллекции произошла ее определенная специализация, в результате чего основу экспозиции тропических растений класса Однодольных составляют эпифитные растения таких семейств, как бромелиевые (*Bromeliaceae* Juss.-более 200 видов, 25 родов), орхидные (*Orchidaceae* Juss.-около 100 видов, 41 род) и ароидные (*Araceae* Juss.-115 видов, 23 рода). Такая специализация коллекции по определенным таксономическим группам растений дает возможность их всестороннего использования. Коллекция в этой оранжерее отличается большим таксономическим разнообразием, что позволяет на ее базе продемонстрировать растения таксонов различных рангов и проводить тематические экскурсии по систематике и таксономии однодольных. Разнообразие жизненных форм, вегетативных и генеративных органов коллекционных растений позволяет проводить экскурсии при изучении курса морфологии растений по темам: “Отдел *Magnoliophyta*, класс *Liliopsida*”, “Разнообразие вегетативных и генеративных органов однодольных и

их метаморфозы”, “Запасающие органы и их значение”, “Дивергенция и конвергенция в растительном мире”.

Центральную, большую по площади часть оранжереи занимают три многоярусные грунтовые композиции, которые отчасти имитируют участки тропического леса. В связи с тем, что в их составе присутствуют декоративно-лиственные (растения таких семейств, как *Bromeliaceae*, *Araceae*), красиво цветущие (растения семейства *Orchidaceae*), и плодовые представители (*Vanilla planifolia* Andrews, *Monstera deliciosa* L, *Ananas sativus* L.) такие экспозиции отличаются особой декоративностью. Ярусное размещение эпифитов на опорах разных уровней позволяет значительно увеличить количество экспонируемых видов растений.

В купольной оранжерее растения представлены в грунтовых экспозициях, которые сформированы согласно ботанико-географическому принципу. Такой способ демонстрации растений позволяет показать флору и частично растительность определенных географических регионов, что значительно повышает их научную и учебно-просветительскую ценность. Основной единицей при создании в оранжерее экспозиций была взята флористическая область по системе А. Л. Тахтаджяна. При создании ботанико-географических экспозиций отбор растений производился таким образом, чтобы в них были представлены самые характерные представители флоры и растительности соответствующих флористических областей. Особое внимание в экспозициях уделяется видам, представляющим ценность в морфологическом, систематическом и экологическом отношении. Значительное место в экспозиции занимают важные для экономики тропических стран плодовые и лекарственные растения.

При изучении ботанических и фитогеографических дисциплин в оранжереях студенты имеют возможность познакомиться не только с отдельными видами растений, но также частично с наиболее типичными растительными формациями конкретного географического региона. Знакомство с экспозициями, построенными по ботанико-географическому принципу, способствует лучшему пониманию основ экологии растений и биогеографии, что, соответственно, способствует более глубокому усвоению учебного материала.

На базе коллекции тропических и субтропических растений ботанического сада проводится большая учебно-просветительская работа с различными категориями посетителей, важнейшей формой к в оранжереях все прочнее входят в практику преподавания ботаники высших и средних учебных заведений. Для студентов биологического и географического факультетов КНУ имени Тараса Шевченко,

Киевского Педагогического университета им. Драгоманова, Черкасского и Переяслав - Хмельницкого педагогических университетов и других вузов Украины научные сотрудники ботанического сада регулярно проводят учебные экскурсии по таким курсам, как “Морфология высших растений”, “Систематика высших растений”, “География и экология растений”, “Интродукция растений”. Для студентов Киевского медицинского университета им. Богомольца с использованием коллекции лекарственных и пищевых растений проводятся занятия по курсу фармакогнозии. Проведение экспериментальных студенческих работ на базе коллекции живых растений способствует реализации научной творческой активности молодежи, формированию навыков практической работы, развитию логического мышления.

Таким образом, коллекционные фонды тропических и субтропических растений ботанического сада помимо своего практического и научного значения играют значительную роль в повышении уровня ботанических знаний студентов.

## **ТИПЫ КОЛЛЕКЦИЙ. УЧЕБНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ НА ПРИМЕРЕ СУККУЛЕНТНЫХ РАСТЕНИЙ**

*Никитина Вера Владимировна, Гайдаржи Марина Николаевна, Баглай  
Екатерина Михайловна*

*Ботанический сад им. акад А.В. Фомина. ННЦ «Институт биологии»  
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, ул.  
Коминтерна (Симона Петлюры) 1, 01032, Киев, Украина,  
E-mail: fomin-sad @ yandex.ru*

На современном этапе развития человечества существенно повышается роль ботанических садов в решении проблем сохранения биоразнообразия. Однако их роль как просветительских и учебных также продолжает оставаться актуальной. Основным направлением деятельности ботанических садов является интродукция, а основной задачей – формирование тематических коллекций живых растений. Мы считаем, что ботанические сады в странах с умеренным климатом (например, Киев) находятся в более выгодном положении, чем ботанические сады в тропическом климате. Разнообразие растений, представляемых в садах находящихся на границе умеренного и субтропического климатов, в экологическом плане шире. В оранжереях можно увидеть представителей тропических и

субтропических флор, а в открытом грунте – умеренного климата и отдельные растения субтропиков. Таким образом, возможно, получить достаточно полное представление о флоре Земного шара. Это очень важный фактор для университетских ботанических садов.

Вторым важным моментом является многообразие тематических коллекций. Мы выделяем коллекции систематического, эколого-морфологического, регионально-географического, хозяйственно-практического направлений. Примером таких коллекций может служить Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина.

В рамках каждого из направлений в ботанических садах университетов желательно формировать и полноценные учебные коллекции, которые отличаются не только видовым богатством, но и наблюдением нескольких аспектов: систематического, морфологического, природоохранного, географического, декоративного и хозяйственного. Такой подход к отдельной коллекции делает ее более информативной. Мы отстаиваем положение, о том, что понятие «учебная коллекция» существует и отличается информативностью в том плане, что на ее основе можно проводить лекции и практические занятия по основным ботаническим и географическим дисциплинам.

Целью настоящей работы является анализ коллекции суккулентных растений Ботанического сада и оценка ее с точки зрения информативности и возможности использования в учебном процессе.

Согласно делению растений на группы по экологическим признакам, суккуленты относятся к ксерофитам и отличаются наличием водозапасающей паренхимы в листьях или стеблях.

Метод «комплекса семейств», который мы вводим в интродукцию, дает возможность представить наибольшее количество семейств; в пределах семейств – максимальное число родов и морфологическое разнообразие видов в границах каждого рода. Такой подход способствует представлению всего разнообразия суккулентов.

Коллекция суккулентов начала интенсивно формироваться с 50-х годов XX столетия. Некоторые экземпляры растут в саду с 20-х и 30-х годов XX столетия, а отдельные виды со второй половины XIX столетия. Постоянно проводится уточнение ботанических названий и при необходимости определение видов растений.

Охарактеризуем каждый из перечисленных аспектов, которые говорят о коллекции суккулентов как учебной:

**1. Систематический аспект.** Объем коллекции составляет около 2600 видов и внутривидовых таксонов из 300 родов и 38 семейств, что составляет 60–75% от известных в природе суккулентов.

Достаточно полно представлены основные семейства: Aizoaceae – 39 родов и 223 вида, Asphodelaceae – 11 родов и 209 видов, Аросунaceae – 3 рода и 13 видов, Сactaceae – 164 рода и 1560 видов, Crassulaceae – 24 рода и 305 видов. А также редкие для Украины суккуленты из родов *Fouquieria* Н.В. et К. (Fouquieriaceae), *Uncarina* (Baill.) Stapf. (Pedalinaceae), *Ficus* L. (Moraceae), *Xerosicyus* Humbert. (Cucurbitaceae) и другие.

2. **Морфологический аспект.** Как показал проведенный нами анализ коллекции, представлены все жизненные формы: деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники и травянистые растения. Очень ценными являются возрастные древесные растения с развитой кроной. На примере коллекции можно продемонстрировать видоизменения листьев – от несуккулентных сезонных (*Rhodocactus* (Berg.) Knuth.), до объемных с большим количеством водоносной паренхимы (*Pachyphytum* Link, Klotzsch et Otto), а также чешуек разнообразной формы (*Rhipsalis* Gartn.); колючек, которые имеют различное происхождение: видоизмененные почечные чешуйки (Сactaceae), прилистники (Аросунaceae, Euphorbiaceae) и, в редких случаях, центральные жилки листа (Fouquieriaceae).

Многие растения достигли генеративного периода, что дает возможность продемонстрировать морфологические особенности цветков, соцветий в пределах семейства и провести сравнении между разными семействами.

3. **Эколого-географический аспект.** В оранжереях Ботанического сада созданы несколько экспозиций в грунте, демонстрирующих растения аридных, полуаридных и гумидных зон Африки и Америки.

4. **Природоохранный аспект.** Антропогенный фактор во всем его разнообразном проявлении привел к тому, что в списках МСОП, СИТЕС и Красных списках растений разных стран и континентов суккуленты занимают не последнее место и могут соревноваться с представителями семейства Orchidaceae. В коллекции Ботанического сада находится 75 видов растений из 28 родов и 7 семейств, внесенных в Красный список МСОП и более 300 видов растений из 68 родов и 18 семейств – из Красного списка растений Южной Африки.

Большинство суккулентов являются эндемиками отдельных районов Африканского, Американского и Евразийского континентов и занесены в Красный список СИТЕС.

5. **Хозяйственный аспект.** Среди суккулентов не так много растений, которые широко используются с хозяйственной целью. Однако в коллекции есть технические растения (*Agave* L. и *Furcraea*

Vent), пищевые (*Hylocereus* Br. et R., *Myrtillocactus* Cons., *Opuntia* Mill., кормовые (*Portulacaria* L.) и лекарственные (*Aloe* L., *Kalanchoe* Adans.).

**6. Декоративный аспект.** Созданные экспозиции в грунте оранжереи кроме эколого-географического аспекта сочетают в себе и декоративный.

Таким образом, выделяется несколько направлений коллекций характерных для ботанических садов Украины и стран СНГ. Предполагается, что коллекции ботанических садов университетов должны быть многообразны и разноплановы, а полноценная «учебная коллекция» должна быть максимально информативной и учитывать несколько направлений развития.

Коллекция суккулентов позиционируется нами как полноценная учебная коллекция, в которой представлено основное разнообразие этой эколого-морфологической группы растений. Выделено шесть направлений, которые учитываются при ее формировании.

## **СОХРАНЕНИЕ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ *EX SITU* В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА**

*Берёзкина Валентина Ивановна, Меньшиова Валентина Александровна*  
*Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина НУЦ «Институт биологии»*  
*Киевского национального университета имени Тараса Шевченко*  
*Украина, г. Киев, ул. С. Петлюри; тел. 2346056, e-mail: [fomin-sad@yandex.ru](mailto:fomin-sad@yandex.ru)*

Значительная роль в сохранении и обогащении растительного разнообразия в Украине как *ex situ* так и *in situ* принадлежит ботаническим садам. Во многих международных документах, основными из которых являются Глобальная стратегия сохранения растений (2002), Европейская стратегия сохранения растений на 2008-2014 годы сформулированы задачи для ботанических садов в сфере сохранения растений *ex situ*.

Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина основан в 1839 г., он является научно-исследовательским, учебно-образовательным и природоохранным подразделением Киевского национального университета имени Тараса Шевченко. В 1992 г. Ботанический сад включен в природно-заповедный фонд Украины как объект общегосударственного значения. В результате многолетней целенаправленной работы нескольких поколений сотрудников в

Ботаническом саду создана коллекция травянистых растений открытого грунта, насчитывающая 2487 видов, форм и сортов, которые относятся к трём отделам, пяти классам, 70 порядкам, 111 семействам и 503 родам. Основными источниками пополнения коллекции новыми видами являются экспедиционные привозы живых растений, семян из мест их естественного произрастания, выписка семян по обменным спискам. Экспедиции охватывали такие регионы как Карпаты, Крым, Кавказ, Алтай, Средняя Азия, Дальний Восток и др. В коллекции широко представлены виды с территории Украины, России, Японии, Китая, Северной Америки.

Нами проводятся исследования анатомического строения, микроэлементного состава растений, пластидных пигментов, биологически активных веществ: флавоноидов, лектинов, эфирных масел, создаются и изучаются родовые комплексы интродуцентов.

Интродуцированные растения сосредоточены на шести коллекционных и экспозиционных участках: „Высшие споровые растения”, „Система высших растений”, „Горный сад”, „Лекарственные растения”, „Редкие и исчезающие растения”, „Цветочно-декоративные растения”. Экспозиции созданы по систематическому, ботанико-географическому, экологическому и декоративному принципам. Коллекция высших споровых растений открытого грунта насчитывает 135 таксонов. Среди цветковых растений наибольшим количеством видов представлены семейства: Asteraceae, Apiaceae, Caryophyllaceae, Crassulaceae, Iridaceae, Lamiaceae, Poaceae, Ranunculaceae, Saxifragaceae.

Одним из приоритетных научных направлений Ботанического сада является интродукция редких и исчезающих видов растений. Среди раритетных видов растений, представленных в коллекции, в Красную книгу Украины (2009) занесено 106 видов, в Красный список угрожаемых видов МСОП (1998) - 18 видов, в Европейский Красный список (1991) - 19 видов, в приложения к Бернской Конвенции (1998) - 11 видов.

В коллекции представлены виды различной фитоценотической приуроченности: лесные, луговые, степные, горно-степные. По отношению растений к гидрологическому режиму в коллекции преобладают мезофиты. Дифференциация видов по практическому использованию показала, что среди них преобладают декоративные, а также представлены лекарственные, витаминоносные, эфиромасличные, пищевые, медоносные, кормовые.

Многие виды и сорта прошли в Ботаническом саду первичное испытание и сейчас широко применяются в озеленении. Проводится

работа по изучению эколого-биологических особенностей, способов вегетативного и генеративного размножения, зимостойкости интродуцентов. Широкому внедрению в практику препятствует затруднённое вегетативное и генеративное размножение некоторых видов травянистых растений. В связи с этим был использован метод культуры *in vitro*. Последовательность адаптации выращенных *in vitro* растений к септическим условиям была разработана экспериментально с целью максимально эффективного осуществления перенесения укорененных черенков из стерильной культуры в питомники открытого грунта.

Виды в коллекции оценены по степени успешности интродукции и дифференцированы на очень перспективные, перспективные и малоперспективные. Перспективные для интродукции виды в условиях культуры способны к семенному или вегетативному размножению, сохраняют размеры, свойственные им в природных условиях, мало повреждаются болезнями и вредителями, достаточно холодоустойчивы. К очень перспективным и перспективным видам относятся *Arabis caucasica* Schlecht., *Aster alpinus* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Betonica officinalis* L., *Brunnera sibirica* Stev., *Campanula carpatica* Jacq., *Digitalis grandiflora* Mill., *Echinacea angustifolia* DC., *E. pallida* (Nutt.) Nutt., *E. purpurea* (L) Moench., *Epimedium colchicum* (Boiss.) Trautv., *Galanthus nivalis* L., *Geranium sanguineum* L., *Helleborus purpurascens* Waldst. et Kit., *Hemerocallis middendorffii* Trautv. & Mey., *Hyssopus officinalis* L., *Paeonia daurica* Andrews, *P. tenuifolia* L., *Platycodon grandiflorus* (Jacq.), *Sedum aizoon* L., *S. kamtchaticum* Fisch., *S. selskianum* Regel & Maack, *Crocus speciosus* M.Bieb., *Scopolia carniolica* Jacq. и др.

Семена и посадочный материал используются для закладки питомников размножения декоративных, лекарственных растений с целью последующего промышленного культивирования, биологической рекультивации, реинтродукции редких и исчезающих видов, озеленения, для создания демонстрационных участков на территории Ботанического сада. Подобран ассортимент перспективных декоративных растений для создания рокариев, альпинариев, миксбордеров, рабаток, озеленения тенистых, солнечных участков.

На базе коллекции травянистых растений Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко проводится научная работа, лекции, экскурсии, практические занятия по систематике, морфологии, охране окружающей среды, растительным ресурсам, географии растений,

ландшафтному дизайну. Коллекционные фонды Ботанического сада используются студентами биологических специальностей для выполнения курсовых и дипломных работ.

Таким образом, в результате многолетних исследований установлено, что большинство интродуцентов устойчивы в культуре. У растений отмечается адаптация ритмических процессов к новым условиям существования, полнота прохождения цикла развития. Дальнейшая интродукция видов направлена на сохранение генофонда, изучение адаптивных стратегий в условиях возрастающей техногенной нагрузки и изменений климата.

## **ЗМІНИ РОДЮЧОСТІ ТРИВАЛО ЗРОШУВАНОВОГО ТЕМНО-КАШТАНОВОГО ҐРУНТУ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБРІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

*Гамаюнова Валентина Василівна*

*Миколаївський ДАУ (м. Миколаїв, вул. П. Комуни, 9, [decagro@mail.ru](mailto:decagro@mail.ru))*

*Сидякіна Олена Вікторівна*

*Херсонський ДАУ (м. Херсон, вул. Р. Люксембург, 23)*

За територією сільськогосподарських угідь Україна є однією з найбільших країн Європи, а за якісним складом та біопродуктивністю їх – найбагатшою у світі. Відомо, що в Україні переважають родючі ґрунти, але, на жаль, останнім часом це не завжди так, бо спостерігається погіршення їх родючості та втрата продуктивних можливостей.

По деградації ґрунтів та їх виснаження призвело і надалі призводить скорочення застосування органічних і мінеральних добрив.

Разом з тим відомо, що ефективно використовувати зрошувані землі без внесення добрив неможливо. Їх частка у можливому прирості врожаїв сільськогосподарських культур становить 50-75%. За дотримання технологічних прийомів вирощування на зрошуваних землях культури, як правило, формують врожаї в 2-3 рази вищі, ніж без зрошення.

Враховуючи, що добрива і зрошення є найбільш впливовими факторами на врожаї сільськогосподарських культур та на основні показники родючості ґрунту, це питання було поставлене на вивчення.

Дослідження проводили в стаціонарному досліді, який закладено в 1970 році на темно-каштановому середньосуглинковому

грунті. Початок проведення досліду співпав з початком зрошення. Сівозміна 7-пільна, типова для умов зрошення з таким чергуванням культур: кукурудза на зерно, кукурудза на силос, озима пшениця, люцерна 3 роки, озима пшениця.

До схеми досліду було включено такі варіанти: без добрив; оптимальна доза мінерального добрива для культур сівозміни при вирощуванні їх без зрошення (NPK<sub>1</sub>) та оптимальна доза для умов зрошення (NPK<sub>2</sub>). Варіанти накладали на два фони: без зрошення та зрошення.

Застосування добрив та тривалість зрошення впливають на показники родючості ґрунту. Так, дослідження показали, що тривале зрошення водою Інгулецького зрошувального каналу, мінералізація якої протягом поливного сезону коливається у межах 0,65-1,75 г солей/л, поступово призводить до деградаційних процесів ґрунту. При цьому спостерігається тенденція накопичення легкорозчинних солей, помітно трансформуються якісний склад ґрунтового розчину, що визначається іонно-сольовим складом зрошувальних вод, у яких в середньому міститься 40-60% іонів натрію. Вміст кальцію в ґрунтовому розчині після 30-річного зрошення зменшився на 0,17 мг-екв./100 г ґрунту. Тобто співвідношення кальцію до натрію у метровому шарі ґрунту знизилось з 1,25 до 0,49. Під впливом зрошення в 0-30 см шарі ґрунту вміст обмінного кальцію зменшився на 9,4%, кількість поглинутого натрію зросла на 1,3, а магнію – на 8,1% від суми обмінних катіонів, що обумовило слабку ступінь вторинного осолонцювання. Деяко погіршилися фізико-хімічні властивості ґрунту, щільність будови його зросла з 1,33 до 1,42 г/см<sup>3</sup>, шпаруватість зменшилася на 4,2%, а водостійких агрегатів орного шару ґрунту з 30,3 до 27,1% порівняно з незрошуваним ґрунтом. Застосування мінеральних добрив у цілому не призводило до суттєвого покращення меліоративного стану ґрунту, але уповільнювало інтенсивність деградаційних процесів.

Систематичне внесення мінеральних добрив позитивно впливає на вміст поживних речовин. Без їх застосування кількість рухомих елементів живлення суттєво зменшується і особливо у зрошуваному ґрунті. Вміст рухомого фосфору найбільшою мірою змінюється в ґрунті не удобрюваних варіантів. Так, після 30-річного вирощування культур сівозміни в орному шарі незрошеного неудобрюваного ґрунту містилося P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,65 мг/100 г, удобрюваного NPK<sub>1</sub> – 3,85, NPK<sub>2</sub> – 7,93, а зрошеного відповідно: 1,30; 3,48 та 5,48 при вмісті цього елемента на початок проведення досліджень 2,65-2,85 мг/100 г ґрунту. Проте вміст загального азоту, органічного вуглецю, потенційна їх

мінералізація на кінець четвертої ротації (після розробки пласта люцерни) у зрошуваному ґрунті були дещо більшими порівняно з незрошуваними аналогами (табл. 1), що свідчить перш за все про позитивну дію вирощування люцерни в сівозміні. Ця культура позитивно вплинула і на кількість гумусу. Вміст його без добрив протягом тривалого періоду зменшився, а за систематичного їх внесення – стабілізувався і у зрошуваному ґрунті досяг вихідного значення, яке на початок закладки дослідів становило 2,26%.

Як показали дослідження (табл. 2), добрива навіть у сівозміні з люцерною, на частку якої припадає 37,5%, суттєво підвищують продуктивність культур в умовах зрошення – на 27,8-50,9%, тоді як без зрошення лише на 15,9-19,2%.

Таблиця 1. Зміни основних показників родючості орного шару ґрунту після 30-річного застосування добрив і зрошення

Варіант	Вміст, %			мг/100 г			
	Гумусу	Органічного вуглецю	Загально-го азоту	Потенційна мінералізація		Мікробна біомаса	
				вуглецю	азоту	вуглецю	азоту
Без зрошення, без добрив	2,14	1,477	1,117	821	91,4	635,6	127,8
Без зрошення + NPK <sub>2</sub>	2,26	1,554	1,125	1071	103,1	450,0	76,4
Зрошення, без добрив	2,08	1,508	1,124	1063	92,8	732,8	175,3
Зрошення + NPK <sub>2</sub>	2,22	1,590	1,129	1298	134,2	618,4	160,0

Таблиця 2. Продуктивність культур сівозміни залежно від зрошення та добрив, ц/га кормових одиниць

Варіант	Ротації сівозміни				За 30-річний період	Приріст, %	
	I	II	III	IV		від добрив	від зрошення
Без зрошення, без добрив	<u>337,1</u> 42,1	<u>360,5</u> 45,1	<u>251,4</u> 35,9	<u>223,9</u> 32,0	<u>1173</u> 39,1	-	-
Без зрошення + NPK <sub>1</sub>	<u>394,7</u> 49,3	<u>455,9</u> 56,7	<u>265,4</u> 37,9	<u>244,7</u> 35,0	<u>1359</u> 45,3	15,9	-
Без зрошення + NPK <sub>2</sub>	<u>408,3</u> 51,0	<u>489,2</u> 61,2	<u>267,6</u> 38,2	<u>233,4</u> 33,3	<u>1398</u> 46,6	19,2	-
Зрошення,	<u>428,8</u>	<u>414,9</u>	<u>450,0</u>	<u>369,0</u>	<u>1663</u>	-	41,7

без добрив	53,6	51,9	64,3	52,7	55,4		
Зрошення + НРК <sub>1</sub>	<u>506,0</u> 63,3	<u>566,8</u> 70,9	<u>563,8</u> 80,5	<u>501,5</u> 71,6	<u>2138</u> 71,3	28,7	57,4
Зрошення + НРК <sub>2</sub>	<u>698,1</u> 87,3	<u>659,0</u> 82,4	<u>599,1</u> 85,6	<u>551,7</u> 78,8	<u>2508</u> 83,6	50,9	79,4

Зрошення більшою мірою підвищувало врожайність, а максимальний ефект отримано від взаємодії добрив і зрошення – по фоні НРК<sub>1</sub> середній ріст за 30-річний період склав 82,4, а НРК<sub>2</sub> – 113,8% або був удвічі більшим. У дуже посушливі роки приріст урожаю сільськогосподарських культур зростає у 3-3,5 рази.

## **РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ СОРИЗА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЕГО В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА В ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ**

*Федорович Галина Тимофеевна*

*Гамаюнова Валентина Васильевна*

*Николаевский ГАУ (г. Николаев, ул. П. Коммуны, 9, [decagro@mail.ru](mailto:decagro@mail.ru))*

Одной из главных задач сельскохозяйственной отрасли Украины было и остается увеличение производства зерна. В зоне недостаточного увлажнения, к которой относится южная Степь Украины, кроме наиболее распространенных зерновых культур - озимых и яровых форм пшеницы и ячменя, следует возделывать и другие, которые бы независимо от погодных условий года формировали стабильную продуктивность. В последние несколько лет все большее распространение находит новая культура сориз. Она одновременно с возможностью формировать гарантированную и стабильную урожайность хорошего качества, отличается невысокой требовательностью к условиям выращивания.

Растения сориза способны также эффективно использовать питательные вещества из почвы, вследствие специфичной глубокопроникающей корневой системы, что позволяет им поглощать влагу и труднорастворимые элементы питания из менее доступных для других культур слоев почвы. Учитывая, что сориз выносит значительное количество питательных веществ на формирование одной тонны зерна – 18-20 кг азота, 8-9 кг фосфора и 25-27 кг калия,

для получения высокой продуктивности на обедненных элементами питания почвах необходимо применять удобрения. Посредством их использования регулируется и плодородие почвы. Наиболее благоприятно это проявляется при совместном применении органических и минеральных удобрений, при чем за счет органики уменьшается потребность во внесении минеральных дорогостоящих удобрений, снижается химическая нагрузка на почву. В наших исследованиях в систему удобрения в севообороте мы включали варианты с использованием нетоварной части урожая. Под сориз запахивали солому предшествующей культуры совместно с внесением минеральных удобрений.

Учитывая, что удобрения обеспечивают получение прибавки урожая на уровне 40-50%, значительно улучшают качество выращенной продукции, а также то, что почвы имеют слабую обеспеченность питательными веществами, мы поставили на исследование вопрос оптимизации питания мало распространенной и изученной культуры сориза. Актуальность этого вопроса возрастает и в связи с тем, что в последние годы наблюдается глобальное потепление климата и эта засухоустойчивая культура будет все больше внедряться в производство в южной Степи Украины.

Полевые исследования проводили в 2004-2006 годах на полях опытного хозяйства Николаевского ГАУ. Почва опытных делянок - чернозем южный остаточно слабосолонцеватый тяжелосуглинистый. В слое почвы 0-30 см содержится: гумуса 3,1-3,2%, подвижного азота (нитратов) – 2,2-2,5, подвижного фосфора (по Мачигину) – 3,8-4,2, обменного калия – 31- 34 мг/100г, рН – 6,8-7,2.

Исследования проводили с гибридом сориза Оксамит, который возделывали в звеньях севооборота с разным насыщением парами, зерновыми, зернобобовыми и подсолнечником. Агротехника выращивания сориза была общепринятой для зоны юга Украины. Исследования и определения выполняли согласно методических указаний и ГОСТов.

Установлено, что на рост и развитие растений сориза, формирование урожайности и качества зерна более существенно влияли фоны удобрений, чем чередование культур в севообороте. Уже с начальных фаз развития удобренные растения более интенсивно накапливали надземную массу, площадь листовой поверхности, отличались большей высотой. Например, в фазу кушения при возделывании без удобрений несколько большей высотой отличались растения после предшественников горох - озимый ячмень. В среднем за три года исследований линейная высота сориза в этот период составила 18,7 см. Наименьшей высотой характеризовались растения при возделывании в звене

севооборота озимая пшеница - подсолнечник - сориз, где этот показатель составил 16,6 см или был меньше на 2,1 см.

При возделывании сориза на удобренных фонах в эту фазу развития разница в высоте растений относительно предшественников была значительно меньшей и находилась в пределах ошибки опыта. Однако удобренные растения отличались значительно большей высотой, чем неудобренные. Аналогично изменялись среднесуточные приросты растений сориза в высоту, а также накопление ими сырой и сухой надземной массы.

Созданные применением удобрений фоны питания также существенно влияли на урожайность зерна сориза, чем предшественники (табл. 1).

В среднем по всем предшественникам без удобрений урожайность зерна сориза была на уровне 3,35 т/га. При внесении в звено севооборота соломы совместно с минеральными удобрениями она увеличилась до 4,46 (на 1,11 т/га или 33,1%), а на фоне рекомендованной дозы удобрений -  $N_{60}P_{40}$  показатели составили соответственно: 4,61; 1,26 т/га и 36,7%.

Таблица 1

Влияние предшественников и удобрений на урожайность зерна сориза, т/га (среднее за 2004-2006 гг.)

Звено севооборота (фактор А)	Фон питания (фактор В)			
	Без удобрений	Солома + $N_{30}P_{40}$ + $N_{30}$	Рекомен- дуемая доза $N_{60}P_{40}$	Среднее по фактору А
Горох - пшеница озимая - сориз	3,58	4,73	4,86	4,39
Подсолнечник - ячмень озимый - сориз	3,38	4,42	4,55	4,12
Кукуруза - ячмень озимый - сориз	3,40	4,57	4,67	4,24
Ячмень яровой - кукуруза- сориз	3,28	4,32	4,50	4,04
Пшеница озимая – подсолнечник - сориз	3,11	4,28	4,47	3,95
Среднее по фактору В	3,35	4,46	4,61	
$НCP_{05}$ , т/га	А 0,05-0,12; В 0,09-0,19; АВ 0,13-0,27			

Роль предшественника была менее значимой. Например, без удобрений урожайность в среднем за 3 года колебалась в пределах

3,11 т/га (после подсолнечника) до 3,58 т/га (после пшеницы озимой по гороху).

Разница между максимальным и минимальным значением составила 14,4%. Несколько выше урожайность формировалась на фоне рекомендованной дозы минеральных удобрений, в зависимости от предшественника она составила от 4,47 т/га (наименьшее значение) до 4,86 т/га (наибольшее значение), т.е. разница находится на уровне всего лишь 8,7%.

Таким образом, выращивать сориз в условиях юга Украины эффективно. При средней обеспеченности почвы элементами питания в зависимости от погодных условий года даже без удобрений он формирует урожайность зерна на уровне 3,0-4,0 т/га, а при их внесении в оптимальной рекомендуемой дозе  $N_{60}P_{40}$  – 4,18-5,34 т/га. Ни одна из яровых культур и особенно в остро засушливые годы такого уровня урожайности не сформирует.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ И ОРОШЕНИЯ НА ЮГЕ УКРАИНЫ**

*Глушко Татьяна Викторовна  
Филипьев Иван Давидович*

*Институт земледелия южного региона НААН Украины  
(г. Херсон, пос. Надднепрянский, ИЗЮР НААНУ)*

Украина всегда славилась плодородными почвами, их уникальностью и продуктивностью, однако в последние десятилетия состояние землепользования не всегда отвечает потребностям рационального хозяйствования. Значительная часть пахотных земель, к сожалению, постепенно теряет потенциальное плодородие, а значит и способность формировать стабильные и гарантированные уровни урожайности сельскохозяйственных культур.

Эта проблема важна особенно для орошаемых земель, где при оптимизации обеспечения растений влагой, урожай сельскохозяйственных культур формируется высоким – в 2-3 раза выше в сравнении с богарными, то есть значительно увеличивается вынос элементов питания. Урожайность культур последних лет в основном является результатом использования исключительно естественного плодородия почвы.

Исследования проводили на тёмно-каштановой средне-суглинистой почве в Институте земледелия южного региона НААН Украины в длительных стационарных опытах. В пахотном слое почвы в период их закладки содержалось общих гумуса 2,15-2,26 %, азота 0,16-0,17%, подвижного фосфора (по Мачигину) 25,6-26,9, обменного калия 330 мг/кг.

Чередование сельскохозяйственных культур в севообороте в обоих опытах было следующим: кукуруза на зерно, кукуруза на силос, пшеница озимая, люцерна 3-летнего использования, пшеница озимая.

Зона исследований характеризуется значительным приходом тепла и низкой обеспеченностью осадками. В таких условиях получить гарантированные стабильные урожаи возможно лишь на орошаемых землях. Среди основных технологических приемов возделывания при этом на одно из первых мест выходят удобрения, а в зерновом и кормовом балансах Украины ведущая роль принадлежит кукурузе. Мировой научный опыт показывает, что по потенциалу продуктивности зерна и зеленой массы, кормовой и энергетической ценностям эта культура не имеет себе равных. Однако технологические приёмы её возделывания на данном этапе хозяйствования не в полной мере способствуют реализации потенциала урожайности новых морфо-биотипов кукурузы. Наиболее действенными агротехническими приёмами влияния на её продуктивность являются орошение, минеральные удобрения и средства защиты растений.

Вопросы оптимизации минерального питания кукурузы с целью увеличения урожайности и качества зерна ещё недостаточно изучены и требуют дальнейшего исследования. Полученные данные свидетельствуют, что просматривается чёткая зависимость, чем выше доза удобрений, тем больше данного элемента питания содержится в почве. Покажем это на примере подвижного азота (нитратов), так как именно азотное питание находится в первом минимуме и максимально влияет на урожайность культур.

Так, в среднем за три ротации севооборота в слое почвы 0-30 см без удобрений содержание  $\text{NO}_3$  составило 7,5, в 100-150 см – 4,9, 150-200 см – 3,5 мг/кг. При внесении  $\text{N}_{90}\text{P}_{90}$  показатели составили 12,6; 10,6 и 9,3, а  $\text{N}_{150}\text{P}_{90}$  – 13,2; 37,7 и 18,8 мг/кг почвы соответственно.

Обеспеченность почвы подвижным азотом сказывается на урожайности зерна кукурузы и зависит как от длительности проведения исследований, то есть насыщения почвы элементами питания, так и условий года (табл. 1).

Таблица 1. – Влияние дозы азотного удобрения на урожайность зерна кукурузы, т/га

Вариант	Ротации севооборота						В среднем, т/га		Окупаемость 1 кг. д.в. прибавкой зерна
	I	II	III	IV	V	VI	урожайность	прирост	
Без удобрений	4,22	5,04	4,90	6,83	5,08	3,92	5,00	-	-
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	7,33	6,78	8,23	10,7	5,59	6,41	7,52	2,52	14,0
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub>	7,99	7,19	8,22	10,8	5,61	6,61	7,73	2,73	13,0
N <sub>150</sub> P <sub>90</sub>	8,06	7,02	8,32	10,7	5,7	6,82	7,77	2,77	11,5
НСР <sub>05</sub> , т/га	0,39	0,45	0,40	0,93	0,49	0,27			

Как свидетельствуют приведенные данные, удобрения повышают урожайность в 1,5 раза и больше. Максимальные прибавки получены в начале проведения исследований, позже влияние изучаемых доз азота сглаживается, что связано с оптимизацией азотного питания даже при длительном применении N<sub>90</sub>, к тому же в севообороте в течение 3 лет из 7 возделывается люцерна. Этим и объясняется более высокая окупаемость единицы действующего вещества удобрения дополнительным приростом урожайности зерна на меньшей дозе азота.

Отдача от удобрений существенно возрастает на фоне орошения, что покажем на примере возделывания в севообороте кукурузы на силос (табл. 2). Так, если в остро посушливые годы урожайность силосной массы кукурузы без орошения формируется очень низкой и от удобрений не зависит (4 ротация), то во влажные годы она значительно выше в том числе и от удобрений. В среднем за весь период исследований приросты урожайности от них на фоне орошения в 2 и более раз превосходят эти показатели без орошения. Максимальные же прибавки урожая в посушливой Степи Украины обеспечивает орошение и особенно на фоне удобрений.

Таблица 2. – Урожайность кукурузы МВС в зависимости от удобрений и орошения, т/га

Вариант	Ротации севооборота						В среднем, т/га		Окупаемость 1 кг. д.в. прибавкой
	I	II	III	IV	V	VI	урожайность	прирост	

										кой зерна
Без орошения	Без удоб- рений	324	31,6	259	13,1	31,6	227	26,2	0,0	0,0
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub>	375	43,2	278	14,0	36,1	278	31,1	4,9	0,0
	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub>	382	50,7	284	13,5	36,3	306	33,0	6,8	0,0
Орошение	Без удоб- рений	347	32,7	492	27,7	44,6	302	36,5	0,0	10,3
	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub>	37,1	46,1	59,1	36,5	54,3	37,6	45,1	8,6	14,0
	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub>	53,4	53,1	62,0	41,8	60,1	42,8	52,2	15,7	19,2

Таким образом, при возделывании кукурузы необходимо применять удобрения. На фоне орошения они существеннее, чем в богарных условиях, повышают урожайность кукурузы и благоприятно влияют на почвенное плодородие.

## **Секция проблем и методики образования**

### **"СИСТЕМА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НОВОЙ ЭПОХИ". НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ И ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ**

*Бравый Константин Львович.*

*Вице-президент ИНАРН, Международный комплекс "Открытый Институт Мыслительной Деятельности". Израиль, 77421, г. Ашдод, ул. Керен ХаЕсод, дом 40, кв.11. Phone/Fax: +972-8-8540815; E-mail: bravukon@012.net.il*

#### 1. Научные основы развития "Системы высшего образования новой эпохи"

В июле 2005 года американский журнал "Science" в честь своего 125 летия инициировал исследования, проведенные крупнейшими Университетами мира с целью определения перспектив развития современной науки и опубликовал статью [1], в которой было представлено 25 величайших загадок, стоящих перед наукой. На втором месте среди 25 наиболее важных проблем современной науки

авторы статьи поставили "Природу сознания" и уточнили, что современная наука должна ответить на вопрос: "Как мыслительная деятельность связана с биологическими процессами и насколько биологические процессы обуславливают ее".

В монографии автора под названием "Природа сознания" [2] представлена наука о "Природе сознания" и "Природные механизмы мышления", которые позволяют обеспечить возможность усиления интеллектуальных возможностей специалистов во всех сферах деятельности современного государства в миллионы раз (\*), включая сферу духовного воспитания современного человека.

(\*) "Миллионы раз" автор монографии определил, опираясь на результаты исследований внутренней деятельности мозга человека, представленные на стр. 237 книги "Управление. Информация, Интеллект", вышедшей в издательстве "Мысль" (Москва) в 1976 году [3], где отмечено, что ...."в общем "балансе" мозговых информационных процессов бессознательное играет чрезвычайно существенную роль: на бессознательном уровне перерабатывается 10 в 9 степени бит информации в секунду, в то время как на сознательном уровне только 10 во 2 степени бит".

За первый работоспособный образец "Природных механизмов мышления", которые обеспечили усиление интеллектуальных возможностей специалистов в современной индустрии в миллионы раз (\*), автор монографии и его компания "Эргатоник" получили золотую медаль [4] на Ежегодной Международной Выставке Инноваций "IENA 2004" в Нюрнберге (Германия). Освоение "Наук новой эпохи" является естественной основой развития "Системы высшего образования новой эпохи".

## **2. "Науки новой эпохи".**

В 2009 году автор статьи предложил "Науки новой эпохи", которые основаны на семи "Законах высшего разума" и заложили основы развития "Системы высшего образования новой эпохи".

1) Новую эпоху в развитии Естественных наук представляют Биология, генетика и медицина, которые получили возможность дальнейшего развития на основе «Законов высшего разума», не зависящих от эмпирических знаний человека.

2) Новую эпоху в развитии Кибернетических наук таких, как Кибернетика, Синергетика, Системные исследования и управление, представляет «Наука о Мыслительной Деятельности, которая породила «Законы высшего разума» и обеспечивает оптимальное решение всевозможных задач управления, возникающих в современном постиндустриальном мире.

2) Новую эпоху в развитии Технические науки (Науки, посвященные различным отраслям современной индустрии, включая отрасль индустрии, известную как "наноиндустрия") представляет «Эргатология», которая на основе «Законов высшего разума» обеспечивает оптимальное решение всевозможных задач управления, возникающих в современной индустрии.

3) Новую эпоху в развитии Общественных наук представляют Экономика, Психология, Социология и Политология, которые обеспечивают оптимальное решение своих задач на основе «Законов высшего разума», не зависящих от эмпирических знаний человека.

4) Новую эпоху в развитии Исторических наук представляет "Социальная Генетика", которая развивается на базе "Новой научной картины скачкообразного развития цивилизации", основанной на том, что «Законы высшего разума» являются причиной революционной смены общественно-экономических формаций в эволюционном процессе развития цивилизации.

6) Новую эпоху в развитии Гуманитарных наук представляет Филология, которая на основе "Новой научной картины скачкообразного развития цивилизации" впервые получила возможность формального определения классиков мировой литературы.

7) Новую эпоху в развитии Теологических наук представляет "Спиритуалогия", которая развивается на основе «Законов высшего разума», подобных законам Творца и единых для всех монорелигий. "Спиритуалогия" обеспечивает интеграцию науки и религии и является основой для духовного воспитания современного человека.

Автор предлагаемой статьи подчеркнул, что "Науки новой эпохи", которые развиваются на базе «Законов высшего разума», стали основой для оптимального решения задач, возникающих во всех сферах деятельности наиболее развитых стран мирового сообщества.

### 3. "Математика новой эпохи".

Математика, как известно (см. "Современный словарь иностранных слов" – СПб.: "Дуэт", 1994) – это наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.

В классической математике, соответствующей приведенному определению, известно множество научных открытий, посвященных представлению неизвестных ранее количественных отношений и пространственных форм действительного мира (например, "Закон Пуанкаре"). В то же время из "Советского энциклопедического словаря – Изд. 2, М.: 1983" известно, что непосредственными целями науки являются "описание, объяснение и предсказание процессов и

явлений действительности, составляющих предмет ее изучения, на основе открываемых ею законов".

"Математика новой эпохи", целями которой являются "описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения, - это прикладная математика, основана на математических моделях семи "Законов высшего разума", которые позволяют обеспечить завершение модернизации наиболее развитых стран мирового сообщества и обновление ООН.

#### **4. "Система высшего образования новой эпохи".**

##### **Ожидаемые результаты развития.**

Целью "Системы высшего образования новой эпохи" [12], по мнению автора, является подготовка квалифицированных специалистов необходимых для освоения "Природных механизмов мышления", которые позволяют обеспечить усиление интеллектуальных возможностей специалистов во всех сферах деятельности современного государства в миллионы раз (\*) по сравнению с интеллектуальными возможностями, полученными человеком на всех предыдущих этапах развития цивилизации.

Для реализации "Системы высшего образования новой эпохи" автор создал "Высшую школу модернизации современного государства", которая функционирует в рамках МК ОИМД, и начал дополнительную подготовку квалифицированных специалистов, которые необходимы для оптимального преодоления глобального экономического кризиса во всех индустриально-развитых странах мирового сообщества.

Процесс широкой подготовки специалистов, которые получили название "специалисты постиндустриального уровня", по плану автора, будет включать следующие этапы:

1-ый этап – это этап дополнительной подготовки специалистов, закончивших университет или колледж по юридическим, естественным, техническим, кибернетическим, общественным, историческим и математическим наукам, до постиндустриального уровня. Подготовка специалистов на этом этапе осуществляется автором и завершается зачетом, который принимает Комиссия, назначенная автором предлагаемого проекта. Специалистам, получившим зачет, выдается сертификат "специалиста постиндустриального уровня" по их специальности.

2-ой этап – это этап подготовки кандидатов и докторов наук, получивших сертификат "специалиста постиндустриального уровня" вне зависимости от структур, присвоивших им соответствующие научные степени и звания. Кроме того, на этом этапе может быть

организована подготовка ученых теологов, что, по мнению автора, будет способствовать интеграции науки и религии в современном постиндустриальном мире. 2-ой этап подготовки специалистов будет осуществляться под руководством автора и при участии ведущих ученых Международного комплекса (МК) "Открытый Институт Мыслительной Деятельности (ОИМД)" в городе Ашдоде. Подготовка специалистов на этом этапе завершается статьей, которую каждый кандидат или доктор наук публикует в журналах "Мысль" или "Наука".

Основные положения своей статьи каждый кандидат или доктор наук защищает перед Высшей Аттестационной Комиссией (ВАК), которая будет назначена Директором МК ОИМД и Президентами Princeton Biotechnology, Inc. (New Jersey, USA), "Международной Академии интеграции науки и бизнеса" (Москва) и "Международной Академии Духовного Единства и Сотрудничества Народов Мира" (Москва), проявившими интерес к работам автора в области создания комплекса наук и технологий новой эпохи, а также в области интеграции науки и религии.

3-ий этап – это этап подготовки "профессуры новой эпохи" во всех Университетах и Академических колледжах мирового сообщества. Этот этап подготовки "специалистов постиндустриального уровня" начнется после освоения принципиально новой системы высшего образования в наиболее развитых странах современного постиндустриального мира.

Очевидно, что "Система высшего образования новой эпохи" взяла на себя функции "ПРОСВЕЩЕНИЯ в 21-м веке", которое направлено на обеспечение "прочного мира, стабильности и процветания мирового сообщества". "ПРОСВЕЩЕНИЕ в 21-м веке" естественно приходит на смену ПРОСВЕЩЕНИЮ в 18-м веке, которое, как известно было направлено на обеспечение "Свободы и демократии" в наиболее развитых странах мирового сообщества.

Таким образом, ожидаемыми результатами ПРОСВЕЩЕНИЯ в 21-м веке должно стать завершение модернизации наиболее развитых стран современного мира.

### **5. Заключение автора.**

Предлагаемый доклад автора посвящен представлению "Системы высшего образования новой эпохи". Отмечено, что создание "Системы высшего образования новой эпохи" – это важнейший этап модернизации наиболее развитых стран мирового сообщества и построения "Общества будущего" [13], в котором будет реализована

мечта человечества о "прочном мире, стабильности и процветании мирового сообщества".

## **ИЗМЕНЕНИЕ ЦЕННОСТНОЙ ОРИЕНТАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ**

*Некрасов С.И., Некрасова Н.А.*

*Московский государственный транспортный университет,*

*г. Москва, ул. Образцова, 15,*

*Тел.: 8-916-730-89-14; 8-916-730-89-13;*

*E-mail: sinekrasov@mail.ru*

Комплексный глобальный кризис, переживаемый современной цивилизацией не является уникальным, ибо подобное уже было в человеческой истории.

Философия культуры и философия науки, исследуя кризис современной цивилизации, использует понятие «бифуркация», т.е. специфическое поведение систем, которые, испытывая высокие степени давления и напряжения, переходят от динамического режима одного набора аттракторов, обычно более устойчивых и простых, к динамическому режиму более сложных и «хаотических» аттракторов (сил).

Общественные системы, как впрочем, и все другие, не стабильны и пути их развития неизбежно бифуркируют. Сложные общественные системы конца XX – XXI веков ведут «опасный образ жизни». Однако в обществе бифуркация часто не является игрушкой случая. Аттракторами, создающими критические флуктуации обществ, выступают человеческие существа. Они, познав природу процесса, могут его направлять.

Современная фаза бифуркации общественных систем Земли имеет свои особенности. Речь идет о возможной гибели человеческой цивилизации. Подобные обстоятельства диктуют жесткие правила игры – необходимо быстро пересмотреть цель образования, высшего в частности.

Глобализация изначально нацелена на максимизацию экономического, научно-технического и культурного взаимодействия различных стран независимо от их цивилизационной принадлежности, уровня развития и местоположения и связана с научно-техническим

прогрессом. Процесс глобализации можно определить как диверсификацию, расширение, углубление и уплотнение всей системы транснациональных хозяйственных и культурных связей, что придает им общепланетарный и глобальный характер.

По мнению Ирис Янг (профессор Чикагского университета США) возможно преодоление отрицательных последствий глобализации, разделение дихотомии между лидерами мирового рынка и государствами «догоняющего» развития, и в целом создание иного миропорядка на основе формирования эффективных рынков и эффективных государственных структур в странах – аутсайдерах мировой экономики.

Решить эти сложнейшие задачи современной цивилизации возможно только на основе: во-первых, снятия такой составляющей политики «неолиберализма» как двойные стандарты в разрешении социально-экономических, политических, культурных проблем во взаимоотношениях стран мирового содружества; во-вторых, отказа от «несправедливостей» в распределении ниш мирового рынка между лидерами и странами «догоняющего» развития; в-третьих, сохранения национальных культур.

Многие современные цивилизационные проблемы невозможно разрешить без процесса объединения усилий ученых всех направлений научных знаний. Однако и в настоящее время науки не избежали разобщенности, и каждая из них живет в своей квартире.

Глобализация – сопровождается острейшим кризисом духовной жизни людей, вызванного распадом мировой единства. Следует различать процесс глобализации и процесс становления общечеловеческой культуры. К сожалению, в золотой фонд возникающей культуры будущего единого человечества относят ценности, принадлежащие к какой-либо локальной культуре, но выдаются они за общечеловеческие.

Сегодня речь идет об условиях возможного культурного будущего человечества. С нашей точки зрения к таким условиям относится: 1) формирование общественного мнения на основе понимания того, что глобальные кризисы цивилизации неизбежны, вечны; 2) умение жить не только в малом конкретно-историческом времени, но и в большом – культурном и духовном мире (культура не может ограничивать себя сиюминутным, у неё должна быть перспектива, устремленность); 3) опора на национальную самобытную культуру; 4) сохранение веры и надежды, которые основаны на религиозных традициях, ибо без них невозможно существование национально-культурного идеала.

Основанием для надежды выступают: а) глубокое познание сложностей организации человека и особенностей его сознания (единство сознательного и бессознательного; интеллекта, чувств, воли; биологического и социального; добра и зла); б) заложенное в самых глубинах человеческого естества – как сложенной, самоорганизующейся системы – сопротивление силам распада;

- способность человеческого рода творить культуру; «ноосферу»; в) потребность в общении, способность к состраданию, терпимости, покаяния.

В условиях глобализации, универсализации жизни людей в планетарных масштабах, зреет процесс национальной самоидентификации, роста национального, самосознания.

В этих условиях все усилия преподавателей вузов должны быть направлены на изменение ценностей ориентации студентов, их сознания и поведения на пути к самоограничению материальных потребностей и духовного самоусовершенствования как главных механизмов выживания человечества. Для воплощения этой сложнейшей, синтетической цели предполагается ряд конкретных прагматических направлений в гуманитарной деятельности всех вузов и кафедр:

1. В условиях обострения конкурентной борьбы на рынке предложений технических и гуманитарных профессий необходимо создавать отраслевую элиту;

2. Преподаватели гуманитарных кафедр в своей деятельности должны перенести акцент и на научно-исследовательскую работу и учебную одновременно;

3. Центральное место в гуманитарном обучении следует отвести социально-психологическому и этико-эстетическому циклам, предметы которых в основном должны носить прикладной характер;

4. Гуманитарным кафедрам следует работать по экспериментальным планам, включающим акмеологию, кинеснику, этикет и его историю, историю нравов и т.д.;

5. Особое внимание важно уделить «дистанционным» формам обучения – иметь распечатку лекций преподавателей, возможность прослушать их магнитофонную запись, воспроизвести их текст на компьютере и т.д.

Закономерно, что важнейшим принципом современного высшего образования должно стать единство духовного и душевного в учебно-воспитательном процессе.

Духовное возрождение можно рассматривать как потребность человека в овладении общечеловеческими ценностями, превращение

его в творческое существо (творимое и творящее), в котором снимается временность человеческого существования и осуществляется единение со Вселенной. Философско-религиозная концепция духовности исходит из того, что ее начало – вера в божественный промысел, где духовность рассматривается в единстве с понятием душевности: душа есть вместилище духа. И не случайно такое большое значение в православии придаётся «философия сердца», а ее сущность трактуется как чувство Бога, в котором заложена любовь к себе и к ближнему как образу Божьему.

Необходимо понять, что обращение к общечеловеческим ценностям не есть прерогатива только гуманитарных курсов, весь учебный процесс должен быть пронизан идеей духовности человека и его бытия. Однако мало вводить и читать эти курсы, необходимо, чтобы вся окружающая нас обстановка не умаляла их авторитетности.

Поэтому речь должна идти о гораздо более глубоких процессах – изменении всей системы образования: повышении культуры преподавания и общения, доведения всей обстановки, окружающей учащихся, до того уровня интеллектуальности, духовности, эстетизма, который бы позволил формировать у молодых людей идеал калокагатии (прекрасно-доброе). Другими словами, духовность и нравственность могут стать сущностной основой человека только при условии изменения и содержания, и форм преподавания, основой которого будут «философия сердца» и «педагогика сотрудничества».

## **СООТНОШЕНИЕ ЧУВСТВЕННОГО И РАЦИОНАЛЬНОГО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

*Некрасов С.И., Некрасова Н.А.*

*Московский государственный транспортный университет,*

*г. Москва, ул. Образцова, 15,*

*Тел.: 8-916-730-89-14; 8-916-730-89-13;*

*E-mail: [sinekrasov@mail.ru](mailto:sinekrasov@mail.ru)*

К сожалению, до сих пор в учебном процессе преобладает опора на рациональное знание и соответствующая этому методика (от мышления учителя к мышлению ученика). Между тем доказано, что нравственность существует в первую очередь в образно-чувственной сфере. Следовательно, процесс обучения должен предполагать гармонию чувственного и рационального. Назрела необходимость наполнения учебного процесса эмоциональностью, взволнованностью,

неравнодушным восприятием преподавателем мира и его проблем. Это в свою очередь определяет переход взаимоотношений в системе «учитель-ученик» от традиционных субъектно-объектных к сердечным, субъектно-субъектным, без которого не сможет осуществиться процесс обучения как процесс воспитания.

В высшей школе до сих пор сохраняется порочный коллективный способ обучения и соответствующая ему педагогика, в которой нет места индивидуальности ученика в чем проявляется смысл человека как духовного и творческого существа. В школе, в институте ученик (студент) никогда не остается «наедине» с учителем, у нас отсутствует духовное наставничество, учитель обращается не к ученику, а к аудитории.

Все современные научные направления и ученые, их представляющие не сомневаются, что современный техногенный и глобализирующий мир несет угрозы существованию самого человека, жизни на земле, и не только с точки зрения экологического, сколько антропологического кризиса, который ведет к распаду духовных оснований человеческого бытия.

Подобное духовное разложение проявляется, по мнению выдающегося философа XX-XXI вв. Э. Ласло, в массовой потере смысла жизни у людей (молодых в первую очередь), разъедающем внутренний мир скептицизме, власти денег, массовом распространении наркотической и алкогольной зависимости, господстве ценностей общества потребления (приоритет материального), где эксплуатируется человеческая гордыня, жадность, сексуальность.

Общество потребления, которое, к сожалению, ныне стало образцом для подражания в России, широко осуждается выдающимися современными философами Запада (С. Гроф, Э. Ласло, Б. Рассел и др.). Они отмечают агрессивность Западной культуры, считая, что будущий мир – это мир не техногенной, но и не традиционной цивилизации. Ряд ученых будущий вектор развития земной цивилизации связывают с антропо-космической культурой, в которой будут изжиты отрицательные явления технократического и традиционного общества.

Наука выделяет три основных типа культур с точки зрения основного вопроса мировоззрения – вопроса об отношении человека к миру, о смысле человеческой жизни. 1. Самостоятельность человеческого «Я» - иллюзия и высший смысл заключается в слиянии с Абсолютом. Особенно глубока подобная идея в буддизме. 2. Противостояние «Я» и «не Я». Наиболее яркое проявление – культура Запада («фаустовская» культура по Шпенглеру). Данная культура-

культура воли к власти. 3. Непосредственная данность Целого «Мы» (по С.Л.Франку), в рамках которого содержится «Я» и «Ты». Это – культура воли к любви, которая остается пока духовным основанием и пока не реализована в какой-то целостной цивилизации. Она живет в различных течениях человеческого духа (православие, русская религиозная философия, некоторые варианты персонализма и экзистенциализма, антропокосмизм).

Все надежды на третий тип культуры. Только в рамках антропокосмической (а не антропоцентристской) культуры вернется надёжная неприятие зла, вера в добро и истину и такая красота, которая может спасти мир (а не бездушные эксперименты и эстетизация зла).

Правдиво-эстетическим законом антропокосмической культуры является императив о единстве Добра, Красоты и Истины высказанный В. Соловьевым. Свой вклад в эту идею внес Бертран Рассел, написавший о «правильном поведении» как поведении способствующем «общему», а не «частичному» добру. Эти духовные открытия, без которых невозможно будущее человечества, неизвестны широким массам. Основными причинами этого выступает: инерция мышления, настойчивые попытки отыскать идеал в прошлом, надежды на сверхъестественное изменение законов бытия, вера в чудо.

Возникает вопрос: формируются ли в современной культуре предпосылки для такого перехода? Ответ однозначен – имеются. Эти новые ценностные установки, связанные с новой стратегией деятельности и нового понимания природы, и ее место в жизни человека. Мысли о новой этике имеют не мало сторонников. Из западных авторов можно выделить работы Б. Калликота, Л. Уайта, Р. Атфильда. И, конечно же, в качестве первоисточника справедливо упомянуть идеи А. Швейцера о благоговении перед жизнью.

Пришло время, по мнению современных ученых, перейти от абстрактных теорий к формированию прагматических решений в области выхода из антропологического кризиса современной цивилизации. С. Гроф, Э. Ласло, Б.Рассел в своей работе «Революция сознания» считают, что изменения «сознания является ключом в достижении мира и к нашему индивидуальному и коллективному выживанию и развитию». Они считают, что в основе эволюции сознания должно лежать чувство меры, понимание своих ограничений, что выступает сложнейшей проблемой в формировании личности.

Этот процесс труден, ибо он означает соединение воспитания и самовоспитания в социализации будущей личности (Я должен

измениться, Я в состоянии отвечать за себя, Никто не изменит меня кроме меня).

Формирование чувства умеренности, самоограничение означает коренное изменение ценностных ориентиров в развитии личности, ибо это приводит к снижению агрессивности на личном и общественном уровнях, сокращению роста преступности, жесткости (дегуманизации), ухода от вещизма, пресыщенности и ведет к глубокому духовному поиску.

Таким образом, решение современного антропологического кризиса возможно только на основе обращения общества и личности к проблемам единства нравственно-эстетического и абстрактно-логического основания их жизнедеятельности.

К сожалению, современный техногенный мир в еще большей степени обнажил проблему разлада между интеллектуальным и чувственным (нравственно-эстетическим) началом, разрушил глубину эмоционального звучания в человеческой душе. В обществе успешно произрастает бездушный, жестокий тип личности, человек-компьютер.

Но нравственно-эстетические реалии остаются закрытыми для рассудочного типа человека, который способен манипулировать только внешним миром, не дотягивая до сокровенных глубин культуры, выпадая из гуманистического, творческого эпицентра бытия.

Рождение человека гуманного означает рождение человека способного к подлинной любви. Ибо любовь есть приобщение к тайне абсолютного единства. Не случайно, веруя в беспредельную силу любви, древние мудрецы полагали, что мы знаем только то, что любим. Любовь – парадигма, которая объединяет интеллектуальное, этическое и эстетическое в формировании личности.

Духовность более функциональная, чем субстанциональная характеристика, она является как бы векторным показателем ценностей жизненной ориентации личности и общества в целом. К чему стремится человек? Что для него свято? К какой мере личность способна подняться над обыденной рутинной? Ответы на эти вопросы раскрывают суть духовности и показывают, что последняя, являясь неотъемлемой чертой внутреннего мира личности, вместе с тем определяется уровнем развития общественного бытия. От того, какие требования предъявляет к личности общество, зависит и ее смысло-жизненная ориентация.

## РОЗВИТОК ІДЕЇ ФОРМУВАННЯ

## КАРТИНИ СВІТУ ОСОБИСТОСТІ У НАУКОВО-КУЛЬТУРОЛОГІЧНИХ ТЕОРІЯХ

*Кузьменко Василь Васильович*  
*Херсонська академія неперервної освіти*  
*вул. Кольцова 43, кв. 62, м. Херсон, 73034, Україна*  
*050-604-123-1*  
*[kuzmenkovasilii@gmail.com](mailto:kuzmenkovasilii@gmail.com)*

Формування картини світу людини проходить на певному теоретичному каркасі, який містить узагальнено систематизовані знання загального плану. Ці знання є підґрунтям для відбору й включення у власне світосприйняття наступних несистематизованих знань, які, в свою чергу, після систематизації будуть слугувати подальшою основою для розширення картини світу особистості. Задовго до того як виникло і було введене в обіг поняття „картина світу”, вчені почали звертати увагу на те, які уявлення має людина про саму себе, про навколишній світ і про себе в цьому світі, у який спосіб розширюються ці уявлення, яке значення в даному процесі мають накопичені людством знання, а також їх кількісне і якісне зростання. З розвитком знань у людей постійно відбувалося оновлення картини світу. На основі наявних і отриманих нових знань особистість змінювала бачення оточуючої дійсності. Тому зміни картин світу показує нам не тільки спробу людства створити на основі наявних знань зрозумілу картину світу, а й відображає джерело (практика, досліди, навчання, узагальнення тощо) отримання людиною знань та основні етапи розвитку науки і освіти.

Уявлення про наявні в людей картини світу в різні періоди існування людства отримуємо з аналізу наукових джерел, що пов'язані з історією розвитку людства. Загальноприйнятим початком історичного розвитку відносин людини з навколишнім світом і його пізнанням була архаїчна епоха. У цей період у людей як соціальних істот разом з виникненням мови та логічного мислення виникає певна система понять про себе та оточуючий світ, з'являються уявлення про потойбічний світ духів, який керує і природою, і людьми. На цій основі формувалась анімістична картина світу. Вона створювалась під впливом повсякденного досвіду і соціального середовища. Тобто, в стародавньому світі з появою в людей перших знань виникло поняття картини світу натурфілософського типу. Ця примітивна картина виконувала конкретні соціальні функції: вона була теоретичною основою практичних справ первісних людей і слугувала

обґрунтуванням їхніх прагнень і бажань, поштовхом до певної діяльності. Світорозуміння первісних людей було міфологічним, антропоморфним, пов'язаним з анімізмом і магією, далеким від логічного мислення. Для первісних людей воно мало не тільки матеріальну, а й духовну цінність. Разом з тим воно відіграло свою позитивну роль у розвитку світогляду людства.

В античну епоху поряд з міфологічним виникає і космологічне, філософське розуміння світу. Тому античну картину світу називають загальною натурфілософською. Джерелом її створення стали ті загальнофілософські уявлення, які були характерними для античної епохи. Для античності був характерний цілісний погляд на світ, а люди намагались осягнути і відобразити універсальний взаємозв'язок природи. Атомістичне вчення було свого роду сплавом натурфілософського світогляду і наукової картини світу, що зароджувалась на основі емпіричних спостережень. Однак філософією займалась тільки незначна частина населення, а тому значного впливу на світобачення людей не було. У більшій частини населення основною так і залишалась міфологічна картина світу, яка дещо змінилася і почала приймати форму релігії.

У тій чи іншій мірі релігійна (або міфологічна) картина світу продовжувала панувати і в епоху європейського Середньовіччя, і в епоху Відродження. Християнство Середньовіччя сформувало жорстку ієрархічну картину світу, де людина посідала найбільш високе місце під Богом. Пізнання світу людиною було можливе тільки на підґрунті релігійних знань. Звідси випливала прагматична взаємодія з оточуючим середовищем. В епоху Відродження створюється дещо інша картина світу, яка включає елементи раціонального підходу до природи на основі наукових знань (згодом вона отримала назву механічної). Так поступово на зміну картинам світу натурфілософського й релігійного типу приходить інша картина, яка базувалась на метафізичному і механістичному матеріалізмі та характеризувалась природничо-науковими поглядами на світ. Перша наукова картина світу ґрунтувалася на досягненнях природознавства і в першу чергу фізики (XVI-XVIII ст.), а тому її інколи називають фізичною картиною світу. Ця картина виникла на основі універсалізації класичної механіки – об'єктивна дійсність уявлялась як взаємодія між тілами, які діють одне на одне в залежності від відстані і сили, тобто ця взаємодія проходила по законам механіки І.Ньютона. На підґрунті механічної картини світу стрімко почали розвиватися техніка і технології, швидко зростала кількість знань.

Спроби зрозуміти світ за допомогою механічної картини продовжувались аж до початку ХХ століття, але вченим не вдалося вписати в механічну картину світу нові відкриття закономірностей природи. Тільки із заміною застарілих, неадекватних і невірних уявлень новими, незвичними для того часу, здійснився перехід до нової картини світу. Створюється друга наукова картина світу – картина світу побудована на класичній теорії електромагнетизму та нового математичного апарату. Але через деякий час стало зрозуміло, що й електромагнітна картина світу не забезпечує пояснення єдності світу, тобто далеко не всі фізичні явища можна описати і зрозуміти з її допомогою. Звідси зрозуміло, що хоч ця картина світу також має право на життя, але її використання теж обмежене. Тому на зміну електромагнітній картині світу приходить релятивістська квантовопольова картина. Однак, і на її основі не завжди можливо описати всі явища і глибокі закономірності між ними. Таким чином, можна стверджувати, що у сучасній науки немає фактів, які давали б підстави для висновку, що людство досягло межі пізнання, і з часом наявна картина світу також не зміниться.

Разом з тим зміна фізичних картин світу в кожній історичний період відкривала новий цикл бурхливого соціального, наукового та технічного розвитку, а тому можна стверджувати, що кожна зміна наукової картини світу є історично обов'язковим, безперервним і прогресивним процесом розвитку людського суспільства і науки.

У свою чергу ефективний розвиток людського суспільства неможливий без формування у підростаючого покоління наукової картини світу. Однак шкільна освіта сьогодні формує в учнів наукову картину світу на основі давно застарілих наукових знань, а застаріла наукова картина світу не пропонує раціонального виходу, наприклад, з наявної екологічної кризи, не дозволяє з великою ймовірністю передбачити наслідки технічного прогресу тощо. Тобто на сьогодні, на жаль, діти в навчальних закладах вивчають застарілі знання, які не дають можливості сформувати у школярів сучасну наукову картину світу.

Отже, картина світу є засобом орієнтації особистості в олюдненому світі, а пізнання у своєму історичному розвитку здійснює перехід від відносної до абсолютної істини, від неповного знання до більш повного та більш адекватного дійсності. Картина світу завжди несе в собі значну міру суб'єктивності, адже кожна особистість завжди вносить у схематику світу власні елементи, які містять невірні уявлення про реальні процеси. Звідси виникає розпливчатість, різновариантність картини світу в кожній особистості. Вона в значній

мірі відображає об'єктивну істину на основі соціального баченні дійсності. Разом із тим наукова картина світу сама по собі не може стати основою світогляду, самовизначення, самореалізації і поведінки в оточуючій дійсності, адже наукові знання не мають достатнього смислового потенціалу, закінченості та істинності для кожної окремої особистості. Наукова картина світу тільки спрямовує формування світогляду людини.

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РЕФОРМИРОВАНИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

*Силин Р.И.*

*Хмельницкий национальный университет, Украина*

За многовековое существование Человек достиг огромного прогресса в своем развитии. Это произошло не только благодаря физическому развитию и совершенствованию, но и в связи с длительным процессом мыслительной деятельности на протяжении многих поколений. Сегодня дальнейшее развитие и совершенствование общества уже не мыслимы без использования науки.

Ныне накопленные научные знания стали столь велики, что возникла необходимость их разделения на отдельные направления и отрасли. В основе развития научной деятельности стоит Человек, т.е. его мыслительный аппарат – мозг. Однако сам мозг не способен развивать науку, необходима его подготовка или, как говорят, программирование.

Процесс создания и совершенствования любого научного направления в общем случае может быть представлен следующими этапами:

1. Сбор, выделение и анализ нужной **информации** (изучение факторов или явлений, влияющих на рассматриваемый процесс).

2. Изучение качественных и количественных влияний и взаимовлияний рассматриваемых факторов на процесс или явление. Т.е. формирование **знаний** об изучаемом предмете, явлении, процессе.

3. Создание **наук** или **научного направления**, позволяющих предвидеть последствия, проектировать и создавать новую конструкцию, новое изделие или новый технологический процесс.

При сегодняшнем развитии и диверсификации потребительского рынка научный подход к освоению новой продукции и планированию объемов и сроков выпуска становятся необходимыми. Таким образом, производство сегодня становится весьма наукоемким и требует для своего успешного функционирования значительно большего количества высокопрофессиональных и высокоподготовленных специалистов.

Для длительного функционирования промышленности таких специалистов должна готовить высшая школа. Однако она в целом ряде случаев не удовлетворяет потребности производства. С одной стороны это объясняется быстрым ростом самой науки, с другой – отставанием поставленных задач, или идеологии образования, от развития производственных потребностей и возможностей.

В позапрошлом и прошлом веке во главе угла производства стоял технократический подход и сроки выпуска продукции измерялись годами, а то и десятками лет, высшая школа делала упор на практическую подготовку выпускников. Использовались стандартные методы измерения, различные производственные практики, различные тренажеры, готовые шаблонные решения. Действия доводились до автоматизма, и важно было знать когда, что и где нужно было использовать. Теоретические знания использовались для объяснения принимаемых решений, анализа допущенных ошибок, разработки новых производственных процессов и изделий. Таким образом, главным критерием производства было **количество**. Молодой специалист для будущего формировался в процесс решения практических задач.

Нынешний век характеризуется быстрой сменой выпускаемой продукции. Средний срок выпуска потребительской продукции сегодня составляет 3 года, колеблясь от нескольких месяцев до нескольких лет. Усложнилась и структура выпускаемой продукции, усовершенствовались технологии производства, в производстве стали применяться нанотехнологии, все больше используются автоматические прецизионные станки с ЧПУ. Теперь уже дипломированный специалист должен быстро принимать новые перспективные решения с учетом **современного развития науки и техники**.

Высшая школа отреагировала на новые требования производства введением новых современных дисциплин. Но поскольку сроки подготовки молодых специалистов остались прежними, то пришлось пожертвовать, прежде всего, уровнем практической подготовки, сократив практические занятия,

лабораторные работы, производственную подготовку. Желая усовершенствовать самостоятельную подготовку, как действительно важную составляющую всего учебного процесса, сократили количество часов фундаментальных дисциплин. Таким образом, учебный процесс вроде бы полегчал и взмыл ввысь. Но такая «облегченная» подготовка не устраивает промышленное производство.

Повышение требований к качеству подготовки молодых специалистов требует серьезного подхода к этому вопросу со стороны государства, и прежде всего со стороны министерства образования и министерства промышленности. Программы и требования должны быть согласованы и выверены. Под эти программы должно быть выделено соответствующее финансирование для оснащения учебного процесса современным оборудованием, для оплаты практической подготовки, для создания надлежащих условий проведения учебного процесса, для периодического повышения уровня подготовки и переподготовки преподавательского состава. Необходимо создать нормальные бытовые условия для студентов, преподавателей, сотрудников. И все это в руках государства, поскольку это необходимо для будущего страны, её независимости и процветания. Однако, простое увеличение финансирования, хотя без него не обойтись, не решит задачу коренного улучшения подготовки специалистов высшей квалификации.

Очевидно, следует провести переподготовку всего преподавательского состава высшей школы. Этому может помочь широкая переподготовка преподавателей в ведущих научных и научно-проектных украинских и зарубежных учреждениях. При этом должно осуществляться не простое пребывание на месте стажировки, а участие в работах учреждения, где проводится стажировка и, после окончания стажировки, защита квалификационной работы по месту стажировки.

Необходимо активизировать студенческую научную работу и обеспечить широкое участие в ней хотя бы большинства студентов, с разработкой действующих макетов, организацией межвузовских научных конференций, выставок на промышленных предприятиях и тематических выставок страны с привлечением научной общественности. По-видимому, будет целесообразным возрождение на всех кафедрах студенческих научных кружков, в программу которых будет входить не только углубленное изучение отдельных вопросов, но также ремонт и создание новых стендов, лабораторного оборудования для проведения штатных лабораторных работ.

Успешные работы должны отмечаться грамотами и призами. Возможно, целесообразным будет осуществлять студенческие кратковременные зарубежные научные стажировки, которые могут служить наградами за успешную научную работу в своем ВУЗе.

Пожалуй, можно вынести гуманитарную подготовку за рамки штатного учебного процесса, шире используя вузовскую организацию общества ЗНАНИЕ. В программу таких занятий можно ввести историю, знание основ, особенностей и значение мировых религий, культуру, современные знания о космосе и т.п.

Все учебные и просветительские работы, выполняемые вне учебного расписания целесообразно включать во вторую часть работы преподавателя, сделав эту часть нормируемой.

Для руководящего состава высших учебных заведений полезно ввести постоянно действующий семинар организации и контроля учебного процесса, работы всех сотрудников, проверки выполнения занятий, проводимых вне расписания учебного процесса.

Как видно из перечисленных некоторых шагов по реформированию высшей школы этот процесс потребует значительного увеличения финансирования. Поскольку мы вступили в рыночную экономику, то необходимо в мероприятия по реформированию высшего образования включить и взаимоотношения с потребителями выпускников вузов. При этом руководители производственных предприятий не должны избегать оплаты при найме выпускников вузов (существует большой арсенал схем уклонения от оплаты). Контрольные органы должны наказывать за занятие руководящих, управляющих и инженерных должностей лицами без высшего образования, а также предотвращать использование устаревшие техники и технологии. Это вопросы будущего страны, вопросы национальной обороны, вопросы улучшения жизни всего населения Украины.

## **ФЕНОМЕН «МОБІНГУ» В СЕРЕДОВИЩІ ВИКЛАДАЦЬКОГО СКЛАДУ ВУЗІВ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ОСВІТИ**

*Бахтіна Г.П. НТУУ «Київський політехнічний інститут», науково-методичний центр системного аналізу і статистики, 03056 Київ, просп. Перемоги, 37, к. 1, оф. 304, тел./факс: (044)454-9923, [bakhtina\\_galina@mail.ru](mailto:bakhtina_galina@mail.ru)*

Сучасний освітній простір України характеризується наявністю вражаючої кількості вузів при специфічній ситуації демографічної кризи, пік якої припадає на 2016-2018 роки; дуже високим рівнем демографічної старості контингенту науково-педагогічних працівників вузів, особливо в системі технічної, природничо-наукової та математичної освіти; різким погіршенням стану громадського здоров'я населення віком від 14 до 29 років; катастрофічним падінням рівня шкільної підготовки, що виводить велику кількість українських вузів практично за межу «виживання» та потребує впровадження радикальних інституціональних перетворень, в першу чергу, в галузі управління персоналом.

Акцентувати увагу суспільної свідомості на темі ескалації конфлікту в професійному житті освітнього середовища та визначити загрози явища, екстремальним проявом якого є процес психологічного тероризму на робочому місці, спрямований, насамперед, на викладачів-інноваторів, який в умовах загальної кризи системи освіти та новітніх перетворень набуває масштабного характеру, дозволяє сучасний термін «мобінг».

За частотою проявів мобінгу розрізняють такі його форми як «колега проти колеги», «група проти колеги», «група проти групи», «керівник проти підлеглого», «підлеглі проти керівника-жінки», «група проти керівника». Існує класифікація мобінг-дій на раціональні чоловічі та емоційні жіночі. Чоловіки, намагаючись підірвати професійний авторитет людини, зовнішньо керуються логічними раціональними аргументами: об'єкт мобінгу критикують, перебивають, погрожують, невірно та необ'єктивно оцінюють його роботу. Жінки, зазвичай, керуються стратегіями соціальної маніпуляції, наприклад, розповсюдженням пліток або натяків та наговорів та мають на меті підірвати соціального авторитету об'єкту мобінгу.

Дослідження доводять, що мобінг є груповим феноменом. Він особливо небезпечний тому, що група веде себе більш безвідповідально, вільно, нестримано, інстинктивно, агресивно, іраціонально, деструктивно ніж одна людина. Виявлений психологами системний принцип групової поведінки показує, що групове рішення не є простою сумою рішень людей, яких вона об'єднує. Виникаючий синергетичний ефект створює певні властивості, здібності, клімат, культуру та групову динаміку. Мобінг є динамічним процесом, що прискорюється в результаті ескалації реакцій в процесі зворотного зв'язку. Люди переймають установки по відношенню до об'єкту мобінгу на основі групового тиску. В групі, де індивідуальні думки та

погляди, настанови та цінності часто нівелюються, виникає, так званий, феномен «деіндивідуалізації».

Дослідження виявляють взаємозалежність між частотою мобінгу та такими факторами як самоповага (від'ємна кореляція), самооцінка (від'ємна кореляція), соціальний страх (додатна кореляція), стать (жінки вдвічі частіше стають об'єктами мобінгу ніж чоловіки), вік (підвищений ризик підверження мобінгу виникає в граничних точках процесу становлення людини в професії, а саме, на початок та кінець професійної діяльності). За висновками західних вчених кількість «жертв» мобінгу в галузі освіти в два рази більша ніж в інших сферах діяльності.

Вивчення кількісних та якісних характеристик діяльності науково-педагогічних працівників (НПП) НТУУ «КПІ» в 2009/2010 навчальному році за віковими категоріями та аналіз цільових показників та індикаторів створення системи механізмів оновлення науково-педагогічних кадрів дозволяє зробити наступні висновки.

Одержані вікові розподіли наочно характеризують демографічний стан освітянських кадрів в системі освіти України та чітко відзначають «провалини», спровоковані економічною та політичною кризами початку 90х років 20 століття. Доля професорсько-викладацького складу у віці до 39 років включно складає приблизно 31%; при цьому понад 31% усіх викладачів у віці до 44 років зосереджений на факультетах гуманітарного та соціально-економічного напрямів підготовки. Понад 45% НПП віком старше 45 років у сукупності належать факультетам класичної інженерної підготовки; найбільша кількість усього контингенту викладачів «старшого покоління» припадає на віковий інтервал від 60 до 65 років; кількість викладачів віком від 65 років складає понад 20% усього контингенту НПП, серед них переважає вік 72 роки.

Оскільки за нашими дослідженнями пріоритети країни в галузі природничо-наукової та математичної підготовки фактично зруйновані, найбільша увага при аналізі приділялася фізико-математичному факультету, як найбільш депресивному з точки зору демографічного стану.

Порівняльний аналіз цільових значень роботи НПП факультету (за напрямками навчально-методичної, науково-інноваційної, організаційно-виховної роботи) та фактичних складових за результатами рейтингів показує, що, тільки 53% штатних доцентів мають інтегральний рейтинг, який перевищує цільовий. Незважаючи на вимоги часу щодо необхідності посилення дослідницької компоненти, виконують та значно перевиконують затверджений

стандарт з науково-інноваційної роботи тільки 4,11% штатних доцентів факультету, що працюють на повну ставку; взагалі не займаються наукою біля 32%; не беруть участі в організаційно-виховній роботі більш ніж 19%. Серед математиків не займаються науковою працею майже 40%, організаційно-виховною майже 33%; серед штатних викладачів від 60 років більш ніж 22% взагалі не звітують з наукової діяльності; багато «молодих» мають найгірші рейтинги в університеті.

В той же час має місце парадоксальне явище. Завдяки статистичній категорії «середнє», яке, як правило, використовується в якості узагальнюючого показника діяльності структурних підрозділів вузу, відповідні показники кафедр та факультетів мають вельми пристойний вигляд та часто перевищують цільові стандарти. Це досягається за рахунок роботи невеликого відсотку викладачів, які надають основний вклад в звітність підрозділу. Цим викладачам притаманна внутрішня мотивація до саморозвитку, поширення внутрішнього потенціалу, розширення меж сприйняття та мислення, любов до своєї праці. Саме тому вони вміють ефективно займатися різноманітною діяльністю, досягати міцного сполучення викладання, наукової, виховної та інноваційної робіт, кожна з яких потребує відношення до неї як до праці основного виду. Високий рівень професіоналізму, продуктивність праці та активність викладацької діяльності досягається шляхом значних зусиль, постійною роботою у вихідні дні, за рахунок вільного часу та відпустки.

В умовах виникнення масового (активного або пасивного) опору та протидії корінним перетворенням та нововведенням у вузі, саме викладачі-інноватори стають об'єктами мобінгу з боку груп своїх менш ефективних колег. При відсутності відповідного стимулювання, захисту та всебічної підтримки з боку адміністрації вузу та керівництва кафедри такий викладач має найбільше навчальне навантаження, незручний розклад занять, великий об'єм всіляких доручень, неповну ставку і т.п. Кафедра рекомендує при проходженні за конкурсом та посадою, бере участь в розподілі навчального навантаження та частки ставки при неповній зайнятості. За допомогою такого механізму лобювання інтересів певних осіб та груп, як таємне голосування, в останні часи саме викладачі-інноватори одержують найбільшу частину чорних куль й саме тому, що об'єктивні показники їх діяльності в рази перевищують відповідні результати основної частини НПП.

В реаліях сучасного вузу такий викладач стає проблемою для колег, що орієнтовані на збереження рамок та підтримку системи, до

якої мають звичку, налаштовані на заробітчанство та, в кращому випадку, імітують діяльність, особливо, в галузі її наукової, організаційної та інноваційної складових. Інноватор сприймається як прецедент; «порушник» системи усталених шаблонів; ворог, проти якого треба об'єднатися щоб залякати, заблокувати його потенціал, «зламати через коліно» або взагалі усунути подалі від очей.

В умовах традиційної інерційності системи освіти консерватизм основної маси НПП проявляється в мисленні, пріоритетах, знаннях та звичках; «виключенні з часу»; страхах перед майбутнім, змінами та невизначеністю; побоюванні щодо втрати досягнутого; орієнтації на минуле; зосередженості на процесах виживання та життєзабезпечення; постійному індульгуванні та нестачі позитивних емоцій; відсутності розуміння духу конкуренції; накопиченні руйнівного почуття заздрості; неспроможності знести наявність будь-якої переваги над собою завдяки нерозумінню її основ; обвинуваченні в своїх проблемах та невдачах будь-кого, тільки не себе; звички завжди звинувачувати більш розвинутих та успішних. Це, зокрема, пояснює спрямованість мобінг-дій проти тих, хто згідно вимог сучасності почав рух в майбутнє «обличчям уперед» всупереч масовій звичці дивитися назад та рухатися «уперед спиною».

Таким чином необхідною умовою ефективного функціонування вузів в сучасному середовищі є негайне розв'язання проблеми безсуб'єктності в управлінні персоналом, яскравим проявом якої є наявність феномену мобінгу.

## **PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF SOCIAL COMMUNICATION IN COUNSELLING**

*Jozef Podgorecki  
Uniwersytet Opolski, Poland*

Social communication, regardless of tendencies, inclinations or trends in science, acquires particular value. Its forms and values are principally articulated not from the standpoint of correctness of its structure, but from the standpoint of its efficiency in achieving the desired effect, principally the listener's access to the protected content. Correct communication is not an artificial ritual left to us by previous eras but it is derived from socio-cultural traditions, practical and extremely useful in the modern world ability to formulate thoughts, understand yourself and others. This art of flexible application of certain rules in dealing with others

stresses its individuality and personality, does not restrict or toughen, but quite on the contrary facilitates freedom of conversation, a sense of independence, allows communication to become the "art of life."

The study is intended for a broad audience, which deals with professional counselling, however I suggest it especially to those who wonder how to live in harmony with oneself and others, to become effective and at the same time avoid conflicts in conversation, in interpersonal relations, discussions or presentations of own views. *Nolensvolens* - whether we like it or not, living among people we must respect the rules, principles, norms, orders, prohibitions, regulations, etc., which often limit our communication, however their social functioning is justified and necessary, because it allows us to adapt to the reality, not vice versa.

The study is also for those who tend to have doubts or wonder how to improve educational process and counselling in order to make the desire for teaching and educating in a more vivid and deeper manner more effective, refreshing and awakening than the one that has stabilized or routinized in the actions of significant people, i.e. parents, teachers, tutors and counsellors. Anyone who wants to reconstruct or open up the spirit of our age, must take into account the importance of social communication for the present times. It has left its more and more pronounced mark on the way of thinking of many a man. Ordinary men, albeit not always consciously use books and magazines that popularize social communication, but it definitely invades many organizations of social life, and even marks its presence in international relations by means of a modern guise of "human relations", "group dynamics".

The role of communication in education is very special. Teachers and school authorities and counsellors by using attributes of communication become creators. "When teachers create and process they realize their own existence, and feel self-affirmation ... when children create they are happy and joyful." I completely agree with this thought which by attributing to social communication articulates thus its indisputable value.

Since the sub-discipline, which communication has become, is a new field, it does not surprise that it raises controversy; it is precisely creative controversy that has brought us many supporters and followers in preference of communication. We cannot all be right, however opening of channels is important especially in relation to formation and development of personality, because it is precisely in this field where we need it most. Nobody will be pleased with accuracy of any observation, if it brings a system of unverifiable assertions; and no one will be satisfied with accuracy and precision alone, if it leads to results not related to crucial issues. It is often an overlooked fact that life should be the most important occupation,

more important, for example, than working or exercising any profession. One way of intensifying one's own existence, which simultaneously intensifies joy resulting from it, is joint action. Opportunity of fulfilment is linked to this. Permanent development, processing own psychological structure, a sense of our identity we feel most fully when we can count on the reliability of relationship with particular person in the communication process, which becomes thus an indispensable witness to our already mutual path of development. Human common sense also manifests itself in the idea that despite being absorbed by other matters, one does not forget that the attitude towards another person becomes the most important thing.

It is true that our dream world needs and even requires to be changed into reality, however, there are problems which our motivation and determination cannot solve. One cannot consolidate everything, after all, maintaining often consistent with desires error-free conduct lies beyond our powers. Communication then becomes a catalyst of experiences, pushing them to the limits unknown previously. Painstaking creation of own individuality should be interrupted by moments that merge with a group of people. Alienation, sense of being different may then be thwarted which also gives other experiences. It is good to have opportunity to find oneself in such situations in order to have a chance to live together through partnership, together with someone, who experiences and understands the world in a similar manner, opening up to others and common action driven by similar values. Absorption of the world, living it, is a special value because in isolation and indifference towards others it is impossible neither to develop internally nor admire the beauty of the world. At the same time, what's worth stressing, man does not value anything as much as agreement with others, not separating what's linked with overcoming oneself in others.

Men are more than a fiction of the intellect. Overlooked in many sciences, motivational and emotional reactions to manifestations of communication are expressed more often in art or literature. Therefore it is necessary to refer to them, getting to know the world, and in this a part of the world's most important component, superior component, man. This knowledge of men may be useful, especially when it comes to determining the core of individuality. Characteristic to our and not only our continent pursuit of total rationalism jeopardized old knowledge, to which we are slowly and shyly returning, discovering what was already known. Therefore, as a result, social communication stimulates our pensiveness and deepens our reflection on our own model of life. Without it everyday life would not exist. The most important thing, the meaning of communication, is expressed in the fact that it does not constitute a value in itself. It requires completion and contribution from the recipient. Without someone who

accepts it, lives it, and participates in it, its value is sometimes incomplete. Participation has individual character despite its social scope. In this way, both in the creation of communication as well as its perception what is expressed is individual with what is general. This close relationship is revealed mostly in everyday life and virtually in every location of our presence. Hence the role of communication in our lives is exclusive and unique. Therefore, analyzing communication potential I wish to stress that "one is born with a temperament, acquires a character, and becomes or sometimes is a personality." This set of conditions reminds us that communication does not take place in abstract vacuum but is the result of specific human relationships. Realizing this principle allows us to transform the existential attitude into essential one (I am as much as I exist for others, as much as I mean something to them). In other words, communication in life makes sense only when it serves a purpose. Fidelity to this service means dignity of human existence and the right path: becoming oneself..

## **CREATIVE COMPETENCE OF THE TEACHER**

*Aleksandra Dąbrowska, Piotr Klimontowski  
Uniwersytet Opolski, Poland*

### **Abstract**

*This paper aims at describing the issue of professional competences of teachers. Studies on communication skills and creativity of teachers. Are presented. Communication skills were evaluated according to the Communicative Activity Scale (CAS), developed by the author, Zbigniew Nęcki. Creativity was evaluated on the basis of a questionnaire, prepared by the author. This paper presents the level of communication skills and self-evaluation of creativity of the studied teachers. The paper also describes professional competences, which teachers possess in practice and how these competences are useful in teaching.*

**Ключевые слова:** компетентность, профессиональная компетентность, креативность, масштаб коммуникационной деятельности.

**Key words:** competence, professional competence, creativity, communication activity scale.

Competence of the creativity is rally tied together with autocreative, which M.Dudzikowa regards as the base of functioning of the man as the individual and social existence. The development of the creativity of pupils requires implementing the learning about innovative-anticipatory character, the knowledge of solving problems, the self-reliance of the thinking and dealing with in problem situations. Educational situations of this type require from the teacher creating author's programs, modernizing methods of educating and inspiring pupils to the creative activity, the self-education and developing imagination.

Teacher creatively competent is bringing up to the self-reliance. He is conscious, that by encouraging to independent solving problems, motivating to the search and examinations, he is developing and shaping the widely understood self-reliance, which is a condition of the cognitive and creative activity. That's why the most important aspect of development creativity is an ability and a way formulating orders and putting tasks by the teacher. They should have character of opened and divergent problems, that is so which aren't confining oneself only to one response, of one solution, but are giving the possibility of seeking and formulating various solutions. When the child receives the directive task, "(...) he must make the step into the unknown, to make something, what wasn't known until now, what was missing, and suggest own solutions. Such a task not only enables, but also is provoking, and what's more it puts before the need to giving own ideas".

"Processes constantly accompanying her on filed conditions of contemporary reality, for which they are a property planning changeabilities to the development, personalities of the teacher must be an opened and employed, seeking and gifted personality to the constant autocracy". "The autocracy is a foundation of the professional formation of the teacher, is a process of the entity conscious of creating oneself as potential bringing up". The self-aggrandizement requires of it the self-determination, which "is taking place in of mist against the knowledge about oneself and experiencing oneself".

If to use two-word determining competence as creative-artistic work, one should explain it the creativity as the synonym of the creative attitude manifesting itself in diverse bearings of the innovator. K.J. Szmidt explains. Creativity is an ability to generate new and valuable ideas, innovation however it is an ability of leading these ideas into practice and it makes the creative conduct up.

Specifying, the creativity manifests itself in some form of behaviour consisting at the production of new and valuable products, in addition sometimes the behaviour can be only a symptom. They are taking back to

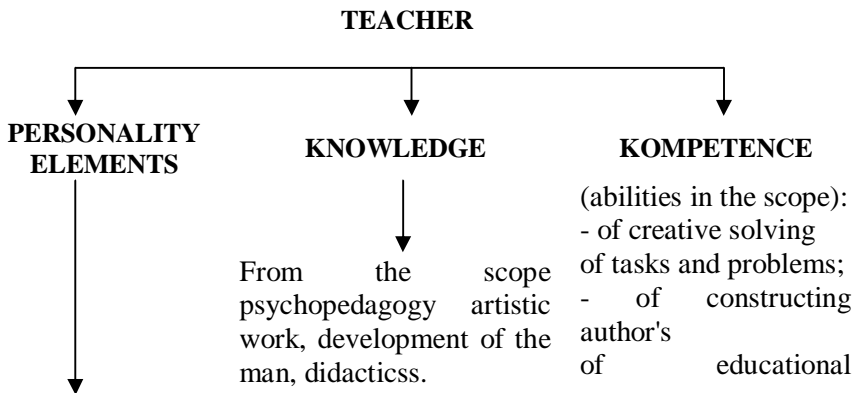
personality traits and to behaviours, that is human dimension and would be a synonym of the creative attitude.

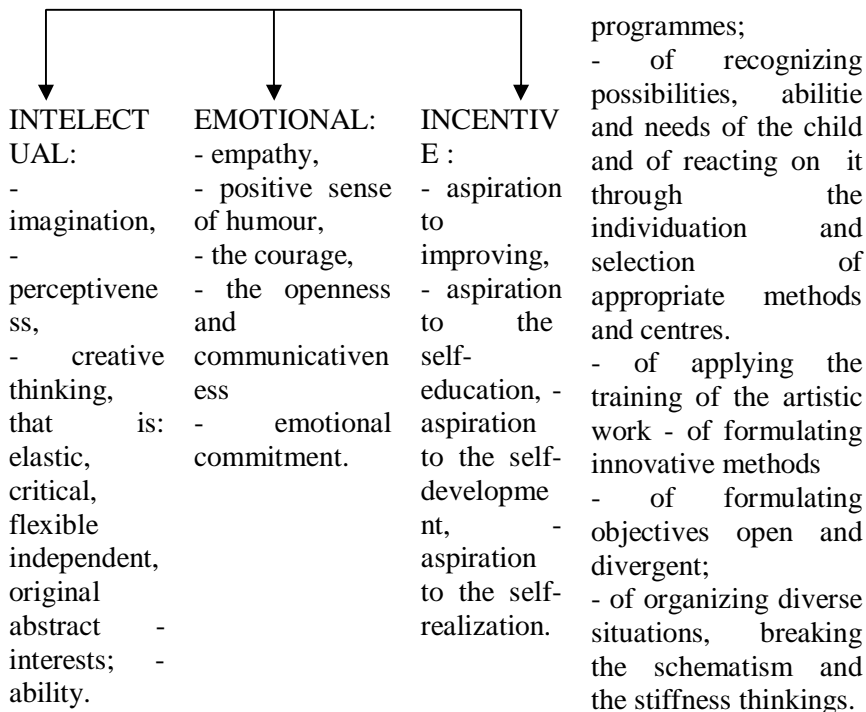
Maslow for example distinguishes two types of the production: "first it is a production taken away as unique talent, second it is a process of the update of the development ego alert with reality"

In opinion of Cal Rogers "(...) a fundamental motive for undertaking the creative activity is a natural tendency of the man to the self-realization, for exploiting all one's abilities ."

Scheme describing equipping the competent teacher in developing the creativity of the child. Competence of this equipment are personal, intellectual and emotional elements, the knowledge and specific competences, thanks to which is becoming possible the education to the creativity (picture No. 1). And so the creative teacher should be characterized by a fertile imagination and a perceptiveness, because they open ranges and give the possibility of defeating schemes and ready formulae.

He should think creatively and have interests and abilities, because the ones next are giving birth to passion and an emotional commitment - necessary in the pedagogic work. A routine and a stagnation are an opponent of the teaching profession, therefore constant improving is a duty of every class tutor and the educationalist oneself and the development. Emotional components are equally important, so as empathy, a positive sense of humour, courages and the openness directed on, that's what is new and original and on communicativeness, thanks to which the teacher is establishing good relations with pupils and the environment.





## **ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИКЛАДАЧА ВИЩОЇ ШКОЛИ**

<sup>1</sup>Жаворонкова Г. В., <sup>2</sup>Завалко К.В.,

<sup>1</sup>Національний авіаційний університет

Київ, пр-т Комарова, 1, тел. 406-76-50, E-mail: [galina.zhavoronkova@ukr.net](mailto:galina.zhavoronkova@ukr.net)

<sup>2</sup>Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, м. Київ, вул.

Пирогова, 9

Сучасний етап розвитку системи освіти в Україні характеризується освітніми інноваціями, спрямованими на збереження досягнень минулого і, водночас, на модернізацію системи освіти відповідно до вимог часу, новітніх надбань науки, культури і соціальної практики. Характерною особливістю сучасного розвитку педагогічної освіти є пошук нових змісту, форм, методів і засобів навчання, виховання й управління; розгортання широкої експериментальної роботи, спрямованої на впровадження освітніх інновацій на засадах сучасної філософії освіти.

Серед напрямів досліджень освітньої інноватики, що розробляються вітчизняними та зарубіжними науковцями, виокремлюються такі:

- сутність інновацій;
- розробка новітніх моделей змісту педагогічної освіти;
- визначення структури, закономірностей функціонування та розвитку інноваційних процесів у педагогічних системах;
- історія виникнення нововведень і узагальнення вітчизняного та світового педагогічного досвіду інноваційного спрямування у освіті;
- підготовка педагогічних кадрів до впровадження нововведень, формування готовності до майбутньої інноваційної діяльності;
- управління інноваційними освітніми процесами ;
- педагогічна експертиза, оцінювання та вимірювання нововведень.

Інноваційна педагогічна діяльність викладача – це цілеспрямовані зусилля, творчість та форма життя, які здійснюються педагогічним колективом. Це ініціативи професорсько-викладацького складу, нові ідеї, проекти, плани, конкретні дії, спрямовані на створення, підтримку нового, на забезпечення впровадження новаторського педагогічного досвіду.

Існує реальна суперечність: є законодавча та наукова база інноваційно вирішувати проблеми сучасної освіти, але цей процес гальмується через недостатню підготовку викладачів до інноваційної діяльності. Саме тому, на часі є введення до наукового обігу всього фонду психолого-педагогічних знань із питань, пов'язаних із розробкою специфіки формування інноваційного потенціалу педагога.

До сьогодні не визначено сутність та зміст поняття «інноваційний потенціал викладача», крім того потребують розробки принципи, функції, методи та умови підготовки майбутніх викладачів до інноваційної діяльності. Це зумовило доцільність виявлення якісно нових підходів до змісту й організаційно-методичного забезпечення

формування інноваційного потенціалу викладачів у вищих навчальних закладах освіти.

Формування інноваційного потенціалу майбутнього викладача розглядається як процес, орієнтований на формування його особистості, яка розуміє цілі, зміст інноваційної діяльності, володіє операційною структурою її здійснення за рахунок інтеграції загальнонаукових, психолого-педагогічних, фахових і методичних знань, умінь і навичок. В той же час, проблема формування інноваційного потенціалу вимагає вирішення подвійного завдання – формування інноваційної готовності до сприйняття нового й оволодіння вмінням діяти по-новому.

Центральна ідея концепції формування інноваційного потенціалу викладача полягає в системному підході до розробки та впровадження моделі його підготовки з урахуванням основних законів інноватики: незворотної дестабілізації педагогічного середовища, обов'язкової реалізації інноваційного процесу, стереотипізації педагогічних інновацій, циклового повторення. У відповідності до даної концепції були визначені такі завдання дослідження:

- вивчити сучасний стан розробки проблеми та визначити сутність категорії «інноваційний потенціал викладача»;
- визначити методологічні засади, розробити концептуальну модель формування інноваційного потенціалу майбутніх викладачів в умовах багаторівневої освіти;
- розробити критерії та показники інноваційного потенціалу викладачів;
- розробити та експериментально перевірити ефективність цілісної організаційно-методичної системи формування інноваційного потенціалу;
- визначити зміст етапів та характерні тенденції динаміки підготовки до інноваційної діяльності майбутніх викладачів.

Для успішної інноваційної діяльності викладача вищої школи, перш за все, необхідно змінювати його психолого-педагогічну підготовку. Викладач має володіти педагогічною культурою, яка дає йому змогу орієнтуватися у багатомірному просторі міждисциплінарних проблем, уявляти взаємозв'язок закономірностей пізнання та педагогічної діяльності, адекватно сприймати зміни у професійній діяльності. Психолого педагогічна підготовка в системі професійної діяльності викладача вищої школи є системоутворюючим фактором розвитку його інноваційного потенціалу.

Розвиток фахової інноваційної культури породжує певний тип особистості – інноваційну особистість, природа якої є діалектичною.

Завдяки інноваційному потенціалу педагогічних працівників стає можливим розвиток освітніх інноваційних процесів та загальний суспільний розвиток.

Формування інноваційного потенціалу викладача полягає у вирішенні завдання – культивування інноваційної особистості педагогічного працівника, яка має відповідати таким критеріям:

характеризується розвинутою творчою уявою;

має стійку систему знань, що розкривають сутність, структуру і види інноваційної діяльності;

вміє цілеспрямовано генерувати нові нестандартні ідеї з використанням інтелектуальних можливостей і механізмів самоактуалізації;

володіє психолого-педагогічними знаннями про освоєння і впровадження інноваційних процесів у систему освіти, спеціальними методами, прийомами і засобами, використання яких дає змогу активно включатися в інноваційну педагогічну діяльність;

зорієнтована на створення власних нововведень;

готовність до подолання інерції мислення тощо.

Результати формування інноваційного потенціалу викладача дозволять: вдосконалити навчально-виховний процес у вищій школі; застосовувати їх в практичній роботі викладачів; у лекційних курсах з педагогічної інноватики для вищих навчальних закладах різних рівнів акредитації; упроваджувати нові технології навчання студентів, що стимулюють їх творчу активність, сприяють розвиткові педагогічної майстерності та інноваційності; застосовувати та практикувати методики діагностування інноваційного потенціалу викладача та визначати його рівні.

Отже, інноваційний потенціал особистості педагогічних працівників повинен формувати у них фахову та інноваційну компетентності, встановити систему необхідних для інноваційного спрямування особистості цінностей, що зумовлюють готовність до інноваційної педагогічної діяльності, а також сприяти розвитку їх інноваційної активності.

## **ТРУДОВА ПІДГОТОВКА ДІВЧАТ: ІСТОРІЯ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

*Слюсаренко Ніна Віталіївна  
Херсонський державний університет*

Сьогодні, як і завжди, проблему підготовки дівчат до майбутньої трудової діяльності доцільно вирішувати на підґрунті надбань минулого. У такий спосіб можна уникнути певних помилок і спрогнозувати майбутнє.

Проаналізуємо, як змінювалася мета трудової підготовки дівчат на різних етапах її становлення та розвитку у школах України.

Нагадаємо, що до XIX століття підготовка дівчат до трудової діяльності в Україні здійснювалася в більшості випадків у сім'ї, де вони поступово навчалися куварити, виконувати хатню роботу, опанували деякі ремесла, звикали до ролі домогосподарки. Починаючи із другої половини XIX століття, ситуація поступово змінилася, а протягом XX століття представниці жіночої статі отримали рівні з чоловіками права та рівний доступ до опанування тією чи іншою професією та участі у виробничих процесах. Такі зміни сталися, по-перше, внаслідок того, що дівчата почали отримувати освіту (спочатку початкову, а згодом середню та вищу), а по-друге – завдяки організації трудової підготовки.

Відомо, що в загальноосвітніх школах підготовка дівчат до трудової діяльності відбувається на уроках, які мають трудове спрямування (рукоділья, садівництво, городництво, килимарство, домоводство та ін.), а також у позаурочній та позашкільній діяльності. Названі напрями трудової підготовки дівчат у різні роки посідали різні місця в навчально-виховному процесі школи (від домінування до нехтування).

Ураховуючи зазначене можна виділити такі етапи та підетапи становлення та розвитку трудової підготовки дівчат у школах України: 1) початковий: кінець XIX століття – 1917 р.; 2) реорганізації: перший підетап – 1917-1936 рр.; другий – 1937-1954 рр.; 3) відродження: 1955-1968 рр.; 4) модернізації: перший підетап – 1969-1984 рр.; другий – 1985-1990 рр.; 5) пошуку шляхів оновлення: з 1991 року.

Потреба у виділенні даних етапів та підетапів зумовлена тим, що у процесі трудової підготовки дівчат у вітчизняних загальноосвітніх школах у різні періоди намагалися досягти різної мети. Так, на початковому етапі метою трудової підготовки дівчат (як і протягом досить тривалого попереднього періоду) була підготовка до виконання побутової праці, пов'язаної із веденням домашнього господарства; на етапі реорганізації – виховання радянської жінки – будівника соціалізму

(трудівниці, громадянки, матері), здатної брати активну участь у реалізації програми індустріалізації рідної країни, прискорювати її поступальний розвиток та примножувати економічний рівень; на етапі відродження – виховання кваліфікованих робітниць – будівників комуністичного суспільства; на етапі модернізації – виховання гармонійно розвинених будівників комунізму, спроможних якісно виконувати свої професійні обов'язки, підготовка дівчат до вибору масових робітничих професій, статевого роліва ідентифікація дівчат, виховання у них рис майбутньої жінки, хатньої господині; на етапі пошуку шляхів оновлення – виховання національно свідомої творчої особистості громадянки України, формування готовності, базових знань, умінь, навичок, особистісних якостей жінки, необхідних для набуття практичної компетентії, а отже, для успішного здійснення певного виду діяльності [2].

Як бачимо, мета трудової підготовки дівчат на різних етапах її становлення та розвитку у школах України була різною, але завжди віддзеркалювала ідеологію та рівень суспільно-економічного розвитку нашої держави.

Завданням суспільства на сучасному етапі є розширення доступу жінок до професійно-технічної підготовки, освіти в галузі науки і техніки. Слід залучати їх до отримання освіти впродовж усього життя і роботи в тих галузях, де традиційно жінки майже не були представлені (природничі науки, математика, технічні науки, екологія, інформаційна техніка та ін.).

Метою трудової підготовки дівчат у загальноосвітніх школах незалежної України найближчим часом має стати формування технічно і технологічно освіченої жінки, спроможної ефективно працювати в умовах сучасного високотехнологічного інформаційного суспільства та успішно вести домашнє господарство. Але досягти цієї мети досить складно, оскільки вже багато років матеріально-технічна база шкіл залишає бажати кращого, а скорочення часу, що відводиться на трудове навчання, допрофесійну і професійну підготовку, призвело до падіння престижу трудової підготовки. У свою чергу серед молоді втратили престижність професії, безпосередньо пов'язані з виробничою сферою (як масові робітничі, так і інженерно-технічні). Водночас саме такі спеціалісти необхідні нашій країні, щоб відновити переважну більшість галузей виробництва, які чим далі, тим дужче занепадають.

Слід також наголосити на тому, що нині значна частина дівчат хоче жити красиво, бути матеріально забезпеченою, але не докладати для цього жодних зусиль. Формуванню такої життєвої позиції певною мірою сприяють ЗМІ та позиція деяких батьків, які вважають, що в

період навчання у школі головна мета їхніх дітей – своєчасне та якісне виконання навчальних завдань з „основних” дисциплін. На жаль, трудове навчання до таких дисциплін не відносять ні батьки учнів, ні вчителі, ні шкільна адміністрація. Вони вважають його другорядним предметом.

На падіння престижу трудової підготовки протягом останніх років указують багато вчених. Наприклад, В.Кремень підкреслив, що „нічим не можна виправдати практичну втрату середньою освітою традицій трудового виховання і початкової трудової підготовки” [1, с. 1].

Ураховуючи вищезазначене, на сучасному етапі становлення трудової підготовки необхідно, передусім, „розв’язати проблему, що стосується вчительського персоналу з даної дисципліни” [3, с. 294], адже сьогодні вчительські кадри для трудової підготовки формують за залишковим принципом. Важливо також подолати падіння престижу трудової підготовки; подбати про поповнення та відновлення матеріально-технічного оснащення шкільних майстерень, МНВК та ПТУ, на базі яких школярі зможуть набувати загальнотрудоких навичок, отримувати професійну підготовку тощо; забезпечити належне місце трудової підготовки у навчально-виховному процесі школи; залучити до її організації широке коло фахівців з різних галузей народного господарства.

Крім того доцільно детально вивчити та проаналізувати досвід проведення такої роботи, здобутий у попередні історичні періоди, віднайти найкращі ідеї та запровадити їх у сьогодення. Це, без сумніву, буде здійснено у найближчій перспективі.

### Література

1. З виступу Президента Академії педагогічних наук України В.Г.Кременя на розширеному засіданні підсумкової Колегії Міністерства освіти України, яке відбулося 17 березня 1999 року в Харкові // Трудова підготовка в закладах освіти. – 1999. – № 2. – С. 1.

2. Слюсаренко Н. В. Мета трудової підготовки дівчат як віддзеркалення ідеології та рівня суспільно-економічного розвитку держави / Н.В.Слюсаренко // Збірник наукових праць. Педагогічний альманах / редкол. В. В. Кузьменко (голова) та ін. / Південноукр. регіон. ін-т післядиплом. освіти пед. кадрів. – Херсон, 2011. – Вип. 10. – С. 272-279.

3. Сорока Т., Терещук Г. Підготовка вчителя трудового навчання в контексті вимог на рубежі ХХ –ХХІ століть: постановка проблеми / Тарас Сорока, Григорій Терещук // Інноваційні технології в професійній

підготовці вчителя трудового навчання: проблеми теорії і практики: Зб. наук. праць. Вип. 1. / Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г. Короленка. – Полтава: ПДПУ, 2006. – С. 293-297.

## **ИНТЕНЦИОНАЛЬНЫЙ ДИАЛОГ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА**

*Александров Евгений Павлович*

*Российский государственный социальный университет, Таганрогский филиал  
347909, ул. Москатова, д. 7, кв. 70, Таганрог, Ростовская область, РФ  
Тел.: (8634) 680698, [aleksandov@yandex.ru](mailto:aleksandov@yandex.ru)*

Известно, что профессиональная квалификация проявляется не столько в стандартных, сколько в неясных ситуациях, востребующих от специалиста развитых способностей понимания и интерпретации имеющейся информационной базы, имплицитных интенций субъектов профессиональных взаимодействий, предвидения отдаленных последствий (в том числе и этических) принимаемых решений. Интенционально-диалогический подход в образовательных процессах предусматривает такую организацию педагогических взаимодействий субъектов (обучающих и обучающихся), а также субъектов и информационно-познавательного континуума, в которых на передний план выдвигаются интенциональные (мотивационно-целевые) и рефлексивные детерминанты активности обучающихся, чем обеспечивается формирование, развитие и использование в познавательной-аналитической и коммуникативной практиках системы когнитивных схем, составляющих основу профессионального и личностного становления обучающихся. Заметим, что интенциональное взаимодействие само по себе не может быть ни «плохим», ни «хорошим». Ведь, используя интенциональные аспекты взаимодействия, можно не только способствовать личностному росту обучающегося, но и намеренными или неосторожными действиями, интенционально содержательными психологической экспансией и диктатом разрушить гармонию внутреннего мира личности. Вот почему в педагогической практике речь должна идти об интенциональном диалоге, в ходе которого, как говорили М.М. Бахтин и М. Бубер, «бережно соприкасаются» мотивационно-целевые детерминанты его субъектов – обучающихся и обучающихся.

Так как образовательная среда вуза имеет принципиальные отличия от среды школы, то мотивационно-целевая инерция, механический

перенос сложившихся ранее у первокурсников интенций и моделей поведения в новые социокультурные условия неизбежно приводит к резкому снижению эффективности учебной деятельности. Вот почему в ряде российских вузов вводится спецкурс «Основы самоорганизации личности в образовательной среде, профессии и культуре». Курс преследует цели оказания содействия первокурсникам в:

- адаптации к новой для них образовательной среде вуза;
- становлении их социокультурной и профессиональной самоидентификации, в осознании ценностей и способов профессиональной и личностной самореализации;
- развитии личностных мотивационно-смысловых структур, опосредующих способы образовательной и профессиональной деятельности, в становлении и развитии их собственных механизмов смыслопорождения;
- становлении научного и гуманитарного мышления в избранной профессиональной области;
- их этическом самосовершенствовании;
- становлении их интенциональных позиций по отношению к сущности и ценностям образования (вообще и профессионального образования, в частности), науки, культуры, нравственности, мышления, искусства, о роли этих феноменов в становлении и развитии личности.

Спецкурс призван создать интенционально-диалогическую среду, так как его информационно-аналитическая база опирается на социокультурное «прошлое» первокурсников, но, в то же время, постоянно обращается к их профессиональному будущему.

В нашей практике интенциональный диалог реализуется в модусах:

- а) эротематический (вопросно-ответный) диалог* – на базе осмысления проблемных ситуаций студенты побуждаются (провоцируются) к креативной аналитической активности;
- б) риторический диалог* интенционально выражает стремление его участников к присоединению, соучастию, сочувствию (мы называем это фактором фасилитации);
- в) игровой (карнавальный) диалог*, специфика которого реализуется через особое символически насыщенное «пространство игры», связанное с конкурентными отношениями, этикетными речевыми и поведенческими нормами;
- г) эристический диалог*, в ходе которого сопоставляются или даже сталкиваются противоречащие друг другу интеллектуально-логические, социокультурные и интенциональные позиции участников.

Мы исходили из мысли, что педагогическая технология адаптации первокурсников к профессии и культуре должна основываться на

формировании, накапливании, уточнении, преобразовании, переносе профессионально значимых когнитивных схем, основная функция которых связана с интерпретацией ситуаций, объектов, случаев, последовательностей событий и действий, а также на конструировании ответных реакций и прогнозировании вариантов их потенциальных последствий. В основе аналитической практики должен лежать интенционально содержательный диалогический опыт будущих специалистов как в пространстве самой личности (рефлексия), так и в социокультурных пространствах вовне ее.

Для реализации поставленных целей спецкурс оснащен пакетом аудиовизуальных медиаматериалов (кейзов) – дидактически адаптированных фрагментов отечественных и зарубежных художественных фильмов, а также записанных из эфира ТВ передач, обеспечивающих интенционально содержательный «разворот» аналитической активности первокурсников. Медиасюжеты, как правило, отличаются, с одной стороны, конфликтная обостренность, а с другой, – смысловая незавершенность, что и открывает возможности для каузального анализа причин конфликта и векторов его дальнейшего развития. Это аудиовизуальное методическое сопровождение структурируется на материалы, предназначенные для демонстрации: *а)* в теоретической части (где он выполняет, прежде всего, иллюстративные задачи), *б)* на семинарских занятиях (где он выступает как материал для индивидуальной и групповой аналитической практики – диагностической, проективной, прогностической, а также для постановки деловых игр и выполнения творческих заданий), *в)* в домашней работе (где на его основе студентами самостоятельно составляются аналитические справки и выполняются творческие работы), *г)* во внеаудиторных коллективных дискуссиях. Например, первокурсники реконструируют прошлый опыт персонажей, прогнозируют развитие событий, прорисовывают варианты событий в ситуациях вмешательства специалиста того или иного профиля (социального работника, педагога, психолога, юриста, менеджера и др.).

Аудиовизуальный материал представлен в курсе фрагментами продолжительностью в 7-12 минут, что стимулирует развитие у студентов способности к схематической реконструкции детерминистских связей персонажей и сюжета по наблюдаемым частным признакам, что весьма полезно для выработки адекватных реакций в профессиональной и жизненной практиках.

Опыт организации интенционально-диалогических отношений нашел отражение в научных и методических публикациях автора: ealeksandrov.ucoz.ru

## **ПРОФЕСІЙНА ІНДИВІДУАЛЬНІСТЬ ФАХІВЦІВ ОСВІТИ**

*Сергеєнкова Оксана Павлівна,  
Київський університет імені БорисаГрінченка,  
04053, м. Київ, вул. Воровського, 18/2  
www.knpu.edu.ua*

Суспільство усвідомлює стратегічну роль професійної педагогічної освіти, яка стає вирішальним фактором реалізації особистості та істотним чинником життєвого індивідуального потенціалу.

До основних напрямів дослідження процесу становлення професійної індивідуальності віднесено наступне:

- максимальна інтеграцію психологічної теорії і практики;
- акцентування студентів на самостійне і свідоме вирішення проблем, пов'язаних із становленням професійної індивідуальності;
- тісний зв'язок і плідну співпрацю навчальних закладів і підприємств, що дає студентам змогу отримувати інформацію про передові технології на підприємствах, про потреби в освітянських послугах;
- становлення у студентів умінь і навичок майбутньої діяльності під час безпосереднього професійного навчання і практичної діяльності в школі;
- становлення у майбутніх учителів уміння успішно вчитися як самостійно, так і в групі ровесників;
- розвиток у студентів активного ставлення до модернізації шкільної освіти.

Швидка зміна освітніх технологій потребує виявлення і стандартизації умінь працювати в невизначених умовах, адаптуватися до динаміки змін; використовувати набуті знання протягом усієї навчальної діяльності.

Стандарти професійної компетентності вчителів, а також попит на освіту вимагають опори на:

- a) творчий потенціал, уміння самостійно планувати, оволодівати сучасними методами навчання;

б) широкий спектр професійних знань та вмінь, який залежить від здібностей до організації та управління, знання законів із перспективою започаткування власної справи;

в) здатність приймати рішення в різних умовах, упевненість і відповідальність.

Інтегрування власної позиції у соціальне життя потребує від майбутнього вчителя розвиненої самооцінки, толерантності, активної орієнтації на захист навколишнього середовища, відповідальність за політичні дії на індивідуальному рівні.

Професійна індивідуальність на етапі професійного навчання — це особистісна готовність студента організувати власну навчальну діяльність, яка б розвивала в них когнітивну, операційну і прагматично-дійову професійну функцію. Ідеться про самостійне планування, самостійне виконання роботи і самостійний контроль та оцінювання знань.

Рушійні сили особистісно-орієнтованих психологічних основ формування професійної індивідуальності закладено становленням у студентів провідних професійних компетенцій: інтерактивної, проектно-дослідницької, рефлексивно-навчальної, контрольної-оцінювальної; індивідуальним соціальним зростанням практично-креативного, емоційно-толерантного, ціннісного ставлення до змін в освіті і її зв'язках з близьким людським середовищем.

Формування професійної індивідуальності майбутніх учителів залежить від рівня пізнавальної активності студентів: чим вищий рівень, тим успішнішим результат формування, вищий рівень трансформації психологічних знань в самоосвіту; процесу актуалізації – в самоактуалізований вибір стратегії розвитку.

Ситуаційний підхід на особистісно-орієнтованій основі формування професійної індивідуальності ми розглядаємо в двох аспектах: в першому – це багатозмістовність, різноманітність у фіксуванні етапів формування професійної індивідуальності; диференційованість і наступність програмного змісту, засобів, можливості впровадження випереджуючих ситуацій навчання; в другому – це право особистості студентів на формування професійної індивідуальності у відповідності зі своїми властивостями, здібностями, інтересами, життєвими планами. Це право студентів на вибір індивідуальної стратегії професійного розвитку; мети і засобів навчання, навчальних освітніх закладів для додаткової практичної професійної освіти, викладачів, наукових і методичних консультантів, досвідчених вчителів.

Наукові визначення необхідності особистісно-орієнтованих психологічних основ в організації професійного навчання у вузі все настійливо утверджується сучасними науковими дослідженнями. Однак рівень експериментальних досліджень ще недостатньо забезпечує практику впровадження сучасних досягнень практичної психології.

Розвиток професійної індивідуальності у вузі ставить суворіші вимоги до особистості фахівця освіти. Вимоги якості знань зазвичай ініціюються вчителем, і він сам починає домагатися хорошого виконання професійних обов'язків. Можна сказати, що динаміка професійної індивідуальності майбутніх учителів залежить від самоставлення студента до досягнення професійних успіхів: це можуть бути впевненість або невпевненість, успіхи або невдачі, відчуття свого покликання або усвідомлення того, що він перебуває не на своєму місці. В період усвідомленого ставлення студентів до розвитку індивідуальності набуває значення дослідження особистісних стратегій їх професіоналізації.

#### **Література**

1. Андрієвська В.В. До проблеми розуміння та інтеграції особистістю свого професійного розвитку // Творча спадщина Г.С.Костюка та сучасна психологія: До 100-річчя від дня народження Г.С.Костюка: Матеріали III з'їзду Тов. психологів України. — К., 2000. — С.7
2. Анцыферова Л.И. К психологии личности как развивающейся системы // Психология формирования и развития личности. — М.: Наука, 1981. — С. 3—19.
3. Балл Г.О. Духовність професіонала і педагогічне сприяння її становленню: орієнтири психологічного аналізу/Г.О.Балл // Професійна освіта: педагогіка і психологія. — 2000. - №2. — С.217 — 231.

## **ЕЛЕКТРОННИЙ ПІДРУЧНИК ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ**

*Ореховська Т. М.*

*Чернівецький торговельно-економічний інститут КНТЕУ*

*Романова Т. О.*

*Чернівецький торговельно-економічний інститут КНТЕУ*

*Соловійова О. В.*

*Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича*

Трансформація традиційних методів викладання іноземної мови та відхід від моделі “викладач – учень – аудиторія” здійснюється на теренах України в рамках двох взаємопов’язаних та взаємостимулюючих процесів: розширення глобального міжкультурного простору та інтеграції інформаційних технологій в усі аспекти сучасного життя. В подібних умовах дистанційне навчання іноземної мови за професійним спрямуванням набуває актуальності як основа успішної інтеграції країни в цілому та кожного окремого фахівця в міжнародний економічний простір. Переваги дистанційної освіти безсумнівні: гнучкість графіку роботи, нижча оплата за навчання, економія ресурсів тощо. Крім того, основне завдання освіти, і в першу чергу вищої освіти, навчити студентів вчитись самостійно і без зупину. Саме тому в сучасному суспільстві не може бути достатнім використання класичних методів, значення яких не применшується. Використання сучасних дистанційних технологій це значущий інструмент, який дає змогу викладачу готувати конкурентноспроможного студента. Так, інформаційні технології (далі ІТ) мають на меті розширити світогляд студентів, збільшити обсяг доступних навчальних матеріалів, формування комунікативної компетенції та міжкультурної взаємодії, крім того, ІТ дозволяють виконання завдань у тому темпі та кількості, які підходять кожному студенту.

Переваги мультимедійного підручника полягають у можливостях легкого доступу до логічно і чітко викладеної інформації з наступною перевіркою засвоєних знань, із залученням відео, аудіо та гіпертекстового навчального матеріалу. Викладач виступає в ролі консультанта або радника, спонукає студентів до самостійності в опануванні навчального матеріалу, прийнятті рішень та створенні власного алгоритму навчання. Особливого значення мультимедійний підручник набуває в контексті оволодіння мовленнєвими навичками професійного спрямування. Передумовами їх набуття є цілеспрямованість, мотивованість, подолання психологічного бар’єру та багато інших. Структура мультимедійного підручника, розробленого для неспеціальних ВНЗ, традиційно включає новий матеріал, практику та контроль. Всі елементи повинні бути реалізовані за допомогою засобів мультимедії та гіпермедії. До гіпертексту відносимо нелінійну подачу текстової інформації, в якій слова зв’язані з певними текстовими фрагментами. Мультимедійні

елементи підручника включають аудіозаписи, графіку, малюнки, відеоелементи та інше.

Структура створених нами електронних підручників [3] наступна:

1) Презентація лексичного матеріалу: наявність двомовного словника із можливим аудіосупроводом кожного слова дає змогу опанувати значення, звучання, синонімічні ряди та антонімічні пари швидко та якісно. Розробленні електронні підручники для деяких спеціальностей містять начитані тексти (Finance, International Business, Management, Catering). Студенти мають змогу слухати тексти і розвивати навички аудіювання, засвоювати коректну вимову та інтонаційно-організаційну структуру речень, знижуючи вплив просодійної інтерференції рідної мови. Гіперпосилання в тексті дозволяють повертатись до словника для повторної роботи над фаховою лексикою.

2) Закріплення лексичного матеріалу розділено на два блоки – статичний, що містить вправи комунікативного характеру, та блок лексичних вправ, перевірка яких здійснюється в рамках програмного забезпечення.

3) Граматичний матеріал. Електронні підручники містять блоки пояснення граматики, які передують виконанню вправ. В мультимедійному підручнику зручно подати граматичний матеріал як у статичному форматі – таблиці, малюнки, текст – так і відео-презентації. Крім того, студенти можуть створювати граматичні портфоліо – конспектувати в комп'ютері в програмному забезпеченні Power Point/Word для збереження зображень, графіків. Виконання вправ здебільшого перевіряється в середовищі підручника.

4) Реалізація граматичного матеріалу на основі сучасного мовленнєвого матеріалу. Для цього блоку були обрані пісні, в яких наявні граматичні явища, що вивчаються в уроці. Крім стандартних технологій клоуз-тестів та відкритих тестів, існує різноманіття завдань від репродуктивних до творчих, які викладач або студент можуть обирати в залежності від рівня знань та часового проміжку для опрацювання матеріалу.

5) Як репродуктивний етап в підручниках пропонується переглянути уривок з художнього фільму, який тематично пов'язаний з темою заняття. За переглядом слідує перелік питань, відповіді на які вимагають розуміння фрагменту, використання активного словника. Комплексна перевірка може здійснюватись як в письмовому форматі, так і у вигляді записаного аудіофайлу.

6) Вивчення модуля завершується складанням лексико-граматичного тесту.

Крім завдань, що пропонуються в наших електронних підручниках, вважаємо перспективним впровадження широкого діапазону матеріалів: для прикладу тестування навичок аудіювання, перевірка граматичних тем на основі написання творів, побудова бази файлів для обміну аудіозаписами та документами між студентами та викладачем. Це сприятиме розширенню термінологічного апарату та його поступовому закріпленню. Окремим пунктом хотілось би виділити створення можливості для пошуку інформації для таких видів діяльності як Case-Studies, Problem Solving, Role Playing та інші. Для оцінення навичок усного монологічного та діалогічного мовлення всі види репродуктивної діяльності (портфоліо, презентації, словники, листування на рівні студент-студент, студент-викладач для перевірки писемного мовлення) можуть виконуватись в комп'ютерному середовищі.

Отже, можна дійти висновку, що цілкоміто відповідаючи вимогам сучасної європейської системи освіти, кожна тема мультимедійного підручника повинна охоплювати текст, словник, вправи та тест, який має на меті перевірку засвоєння студентами матеріалу, а також додатковий блок, що базується на подальшому використанні вокабуляру теми. Практика використання мультимедійних підручників показала, що студенти якісно засвоюють викладений матеріал і набувають необхідні навички мовної компетенції.

Література:

1. Дудник Е. Н. Новые информационные технологии в современном образовательном процессе [Електронний ресурс] / Е. Н. Дудник. – Режим доступу : <http://ksaur.toffeee.net.ru/art7.php>.
2. Информационные технологии в бизнесе / под. ред. М. Желены. – СПб. : Питер, 2002. – 367 с.
3. Bourbak O. F., Romanova T. O., Soloviova O. V., Pjuk T. I. Management for Students of Management : [Electronic Textbook]. – Chernivtsi : СНТЕІ КNTEU, 2010.

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Зув В.И.*

*Институт социальных и гуманитарных знаний,  
420012, РФ, г.Казань, ул.Достоевского, 10*

Характерными чертами электронного обучения в среде Web 2.0 являются:

- активное участие обучающихся в создании и наполнении баз учебных материалов,
- возможность пирингового взаимодействия между обучающимися,
- объединение разнородных потоков учебной информации,
- сочетание формального и неформального обучения,
- использование социальных сервисов.

При этом происходит интеграция инновационной и традиционной образовательной среды, сопровождающаяся трансляцией системных признаков электронного обучения в традиционные образовательные среды.

Современный электронный университет характеризуется гибкой образовательной траекторией; оперативным реагированием на запросы кадрового рынка; интеграцией с бизнес-структурами; глобализацией и интернационализацией образовательного процесса.

При этом информационно-образовательная среда ВУЗа должна обеспечивать:

- адекватное наполнение учебного пространства мультимедийными ресурсами,
- актуализацию и верификацию последних,
- удобство работы с учебными объектами,
- гибкость учебной траектории студента,
- возможность адекватной оценки знаний учащегося,
- надежную обратную связь «преподаватель-учащийся»,
- защиту персональных данных студента,
- и т.д.

Качественный электронный образовательный процесс немислим без обеспечения его безопасности. Традиционный подход к рассмотрению безопасности электронного обучения включает в себя следующие компоненты:

- информационная безопасность электронного обучения,
- психологическая безопасность электронного обучения,
- дидактическая безопасность электронного обучения,
- физическая безопасность электронного обучения.

Как правило, все требования обеспечения безопасности электронного обучения сводятся к основным четырем:

- Обеспечение секретности (пользователь может получить доступ лишь к тем объектам, к которым ему этот доступ разрешен);
- Обеспечение целостности (только авторизованные пользователи могут осуществлять модификацию информации и программ);
- Обеспечение доступности (работоспособность приложений и программ резко снижается в результате DDoS атак);
- Обеспечение штатной работы приложения в соответствии с заложенным алгоритмом.

При этом, безопасность системы электронного обучения должна быть обеспечена на нескольких уровнях:

- уровне сетевой инфраструктуры,
- уровне операционной системы и базовых сервисов,
- уровне приложений,
- уровне баз данных.

Рассматривая вопросы безопасности системы электронного обучения необходимо учитывать все риски и уязвимости такой структуры. При этом, характерной особенностью данной системы является дуализм «субъект/объект атаки».

Можно перечислить следующие уязвимости системы e-learning, это:

- Уязвимость физической (hardware) инфраструктуры;
- Уязвимость программного обеспечения;
- Уязвимость человеческих ресурсов;
- Уязвимость баз данных;
- Уязвимость перед действием природных факторов.

Эти уязвимости могут служить причиной возникновения следующих угроз:

- Идентификации и авторизации;
- Надежности и бесперебойности работы служб и сервисов;
- Целостности баз данных и учебных и информационных ресурсов;
- Режима секретности;
- Нарушения законодательства.

Как пример, можно перечислить несколько действий, которые могут нанести ущерб безопасности ВУЗа:

- Действия, осуществляемые авторизованными пользователями (целенаправленная кража или уничтожение данных на рабочей станции или сервере; повреждение данных пользователем в результате неосторожных действий);
- "Электронные" методы воздействия, осуществляемые хакерами (несанкционированное проникновение в компьютерные сети; DOS-атаки);
- Компьютерные вирусы;
- Спам;
- "Естественные" угрозы.

Адекватное оценивание всех уязвимостей, рисков и угроз системе электронного обучения позволяет создать модель, на основе которой может быть разработана стратегия защиты.

Таким образом, моделирование угроз является неотъемлемой частью жизненного цикла разработки системы безопасности электронного обучения.

Внимание к проблеме на начальном этапе создания защищенной системы электронного обучения позволяет осуществить анализ планирования и архитектуры системы безопасности с целью обнаружения и устранения проблем защиты уже на уровне проектирования.

1. Weippl E.R. Security in E-Learning (Advances in Information Security Volume 16). - Springer Science+Business Media, Inc., 2005.
2. Зуев В.И. Безопасность электронного обучения. - В сб. «Совершенствование подготовки IT-специалистов для инновационной экономики». – М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2010.

## **УНИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА**

*Куркина Е.П., Зуев В.И.  
Институт социальных и гуманитарных знаний,  
420012, РФ, г.Казань, ул.Достоевского, 10  
78432368823, E-mail: [isgz@mail.ru](mailto:isgz@mail.ru)*

В связи с бурным внедрением дистанционных образовательных технологий в деятельность учебных заведений вопрос качества электронного обучения становится все более актуальным.

Развитие сетевых технологий открывает принципиально новые возможности на рынке образовательных услуг. В результате массового использования технологий Web 2.0 в деятельности высших учебных заведений наблюдаются следующие изменения:

- формируются новые модели ведения образовательного процесса (возникает понятие образовательного пространства, образовательного партнерства);
- начинают использоваться новые принципы управления учебным процессом.

При этом концепция «Образования 2.0» неотделима от понятия «образовательной среды».

Мы можем выделить следующие измерения (размерности) этой виртуальной образовательной среды – информационное, психологическое (когнитивное), дидактическое, семиотическое и социальное. В то же время, наличие большого количества участников рынка образовательных услуг неизбежно приводит к тому, что отдельные сегменты этого виртуального образовательного пространства оказываются слабо связанными между собой.

Педагогика электронного обучения базируется на следующих принципах (теория коннективизма):

- принцип агрегации возникающих в реальном масштабе времени разнородных информационных потоков в рамках единого образовательного ресурса;
- принцип смешивания разнородных элементов (ресурсов) в рамках единого курса;
- принцип адаптации содержания курса к задачам образовательного процесса;
- принцип свободного распространения образовательных ресурсов.

Особую актуальность проблеме совместимости образовательных ресурсов придает все возрастающий интерес к так называемым массовым открытым онлайн курсам (Massive open online course), базирующимся на перечисленных выше принципах.

В общем случае, любая система электронного обучения состоит из следующих доменов:

- сетевой контент, сопряженный с процедурами и правилами доступа к этим ресурсам;

- образовательная деятельность, проходящая вне сети (оффлайн);
- процедуры и правила оценки качества обучения.

Унификация образовательного пространства подразумевает полную совместимость (синтаксическую, семантическую и структурную) на каждом из перечисленных уровней. Основой для такой унификации должны стать стандарты электронного обучения.

Говоря о стандартах, можно выделить две большие непересекающиеся группы документов:

- Национальные или региональные образовательные стандарты,
- Стандарты, определяющие метаданные образовательных ресурсов.

В рамках эксперимента по повышению эффективности электронного обучения в Республике Татарстан в настоящее время предпринимаются шаги по стандартизации продуктов и процедур электронного обучения в масштабах республики и объединения учебных заведений на базе специализированного портала U2U.

Региональный образовательный стандарт электронного обучения представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации образовательных программ посредством технологий электронного обучения образовательными учреждениями, имеющими соответствующую материальную базу.

Такой стандарт в области электронного обучения может обеспечить:

- единство образовательного пространства Республики Татарстан;
- преемственность и совместимость основных образовательных электронных продуктов для начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования.

Целью эксперимента является оценка влияния унификации образовательного пространства на эффективность электронного учебного процесса.

1. Куркина Е.П. Стандартизация образовательного пространства и сетевое взаимодействие учебных заведений Республики Татарстан. - В сб. *Informačné technológie v ekonomike a vzdelávaní*. – Bratislava: Ekonomická univerzita, 2011.
2. Куркина Е.П., Зуев В.И. Пути организации сетевого взаимодействия в виртуальной образовательной среде Республики Татарстан. – В сб. «Электронная Казань 2011:

- Материалы международной научно-практической конференции». – Казань, Юниверсум, 2011.
3. Биктагирова Д.Ф., Зуев В.И. Унификация электронного образовательного пространства: новые возможности для школ Республики Татарстан. – В сб. «Электронная Казань 2011: Материалы международной научно-практической конференции». – Казань, Юниверсум, 2011.

## **ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ДОСЯГНЕНЬ НАУКИ ТА ПРАКТИКИ У ПРОЦЕС ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЗА МАГІСТЕРСЬКОЮ ПРОГРАМОЮ "ФІНАНСОВИЙ КОНТРОЛІНГ"**

*Бабяк Н.Д., к.е.н., доцент  
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»  
E-mail: [natali.babyak@gmail.com](mailto:natali.babyak@gmail.com)*

Входження України до Європейського освітнього простору вимагає переосмислення та удосконалення методичних підходів до організації навчального процесу, наукової та практичної підготовки фахівців, особливо за магістерським рівнем. Акценти при цьому ставляться, перш за все, на підвищення якості викладання навчального матеріалу та підготовки фахівців. Серед багатьох складових, які забезпечують якість освіти важливе місце займає рівень імплементації результатів науково-дослідної роботи та досвіду передової практики з відповідного фахового напрямку у навчальний процес.

З іншого боку, сучасні умови ведення бізнесу вимагають від керівництва підприємств впровадження нових підходів до вироблення управлінських рішень у фінансово-економічній сфері. У цьому зв'язку спостерігається підвищений запит практики на фахівців у сфері фінансового контролінгу. На вимогу часу, починаючи з 2009 р. на фінансово-економічному факультеті КНЕУ імені В. Гетьмана була започаткована магістерська програма «Фінансовий контролінг». Метою запровадження програми є підготовка висококваліфікованих магістрів у сфері фінансового контролінгу за навчальними програмами, які відповідають європейській практиці.

Як же забезпечується імплементація досягнень науки та передової практики у навчальний процес?

По перше, магістерська програма реалізується за методичної підтримки партнерського Філіпс-Університету м. Марбург та Університету м. Гьотінген (Німеччина), НП «Об'єднання контролерів» (Росія) та у тісній співпраці з Інститутом фінансового контролінгу (КНЕУ імені В. Гетьмана). Результатом такої співпраці стала розробка навчальних програм дисциплін, які визначають комплекс компетенцій фінансового контролера. Відповідні програми повністю інтегровані з навчальним матеріалом, який викладається для студентів, що вивчають фінансовий контролінг у німецьких університетах.

По-друге, при викладанні дисциплін магістерської програми враховуються результати новітніх наукових розробок у сфері контролінгу. Зокрема, під час щорічного блоку лекцій з проблематики вартісно-орієнтованого управління результати власних наукових розробок презентує проф. Ш. Діркес (Університет Марбург та Гьотінген).

По-третє, у рамках співробітництва з німецькими партнерами найкращі студенти мають можливість протягом одного семестру проходити навчання за програмою контролінгу у Філіпс-Університеті м. Марбург та проходити практику в німецьких компаніях. Цим самим забезпечується інтернаціоналізація освіти та імплементація світових тенденцій у сфері контролінгу у процес підготовки вітчизняних фахівців.

По-четверте, вагомий внесок у наукове забезпечення навчального процесу здійснює Інститут фінансового контролінгу (КНЕУ), який займається науково-практичними дослідженнями у сфері фінансового контролінгу та їх імплементацією у практичну діяльність підприємств і організацій, а також у навчальний процес. Зокрема, з метою поглибленої підготовки фахівців у навчальний процес широко впроваджуються наукові результати за плановою темою «Розвиток концепції фінансового контролінгу в Україні».

По-п'яте, під егідою Інституту регулярно проводяться круглі столи, присвячені обговоренню актуальних проблем розвитку фінансового контролінгу в Україні та в світі. У заходах беруть участь провідні вітчизняні науковці та практики, які займаються фінансовим контролінгом, а також члени об'єднання контролерів Росії. Обговорювані на круглих столах проблеми спонукають до більш глибокого осмислення фахових компетенцій слухачів магістерської програми «Фінансовий контролінг». Найкращі представники зазначеної програми активно беруть участь у науково-практичних дискусіях, тим самим демонструючи приклад миттєвої імплементації результатів наукових пошуків у процес підготовки фахівців.

По-шосте, діяльність круглих столів з проблематики фінансового контролінгу забезпечує інтеграцію науки, практики та навчального процесу. Окрім цього, залучення студентів до наукової діяльності здійснюється у процесі проведення студентської наукової конференції за секцією «Фінансовий контролінг». Найкращі наукові роботи студентів презентуються та обговорюються на відповідному секційному засіданні.

По-сьоме, впровадження передової практики у навчальний процес забезпечується залученням до проведення окремих проблемних лекцій з дисциплін магістерської програми зовнішніх експертів-практиків – фахівців з контролінгу, аудиту та фінансового управління. Рівень підготовки студентів, що навчаються на магістерській програмі дозволяє здійснювати викладання окремих лекцій на англійській мові.

По-восьме, студенти, що навчаються на програмі «Фінансовий контролінг», отримують можливість проходження практики в компаніях, що здійснюють фінансово-господарську діяльність за різними напрямками та видами. Базами практики для магістрантів є переважно компанії з іноземними інвестиціями, у яких на належному рівні функціонують служби контролінгу і які мають можливість поділитися передовим досвідом зі студентами.

По-дев'яте, невід'ємною складовою процесу підготовки магістрів за програмою «Фінансовий контролінг» є проведення міжпредметного тренінгу, де студенти мають можливість обміну практичним досвідом один з одним, а також з представниками підприємств – партнерів магістерської програми.

Більш широкому впровадженню передових досягнень науки і практики у навчальний процес перешкоджають певні проблеми. Зокрема, за переважною більшістю дисциплін з підготовки магістрів в Університеті відсутні науково-педагогічні кадри, які б могли здійснювати викладання, а також провадити наукові дослідження на англійській чи німецькій мові. Це суттєво стримує реалізацію міжнародних наукових та навчальних проектів. Зокрема, через відсутність можливостей забезпечення викладання на іноземних мовах практично відсутній зворотній обмін студентів з партнерськими університетами. Для прикладу, на магістерському рівні навчання в німецьких університетах щонайменше 50 відсотків навчальних дисциплін викладаються на англійській мові. Незнання викладачами та аспірантами іноземних мов не дозволяє також активно використовувати можливості міжнародного наукового обміну.

Незважаючи на окремі перепони, запровадження інноваційних підходів до підготовки магістрів з фінансового контролінгу триває. Підтвердженням високого рівня якості освіти можна вважати зростаючу популярність магістерської програми серед студентів денної форми навчання: у перший рік запровадження програми бажання навчатися на ній виявило 48 студентів (при плані 24), у другий рік – 66 (при плані 48). Про високий рівень підготовки студентів свідчить те, що більша їх половина закінчила бакалаврський рівень навчання з відзнакою. Практично всі випускники магістерської програми працевлаштовані за спеціальністю, або ж продовжують навчання в аспірантурі чи у закордонних університетах. У перспективі планується запровадити інтегровану магістерську програму з одним із партнерських університетів, яка б давала можливість отримання студентами двох дипломів.

## **УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ПТНЗ В УМОВАХ РЕГІОНАЛЬНОГО РИНКУ ПРАЦІ**

*Сергеева Лариса Миколаївна,  
ДВНЗ «Університет менеджменту освіти» НАПН України  
067-282-05-58 E-mail: [lase2508@gmail.com](mailto:lase2508@gmail.com)*

Стимулювання системних змін в змісті професійної освіти, управлінні нею, підходах до створення інноваційного середовища, пошуку форм співпраці профтехосвіти з усіма зацікавленими сторонами, що забезпечить модернізацію професійно-технічної освіти (ПТО) України є першочерговим завданням усіх гілок влади.

Дослідження проблем управління розвитком професійно-технічного навчального закладу (ПТНЗ) здійснюється на засадах системного, діяльнісного, особистісного, синергетичного та компетентісного підходів. Адже, ПТНЗ є цілісним інституційним утворенням, яке складається з нерозривно пов'язаних між собою елементів, що створюють його структуру, має тенденцію до розвитку і динаміки, характеризується доцільністю і включається у більш складні соціальні-економічні та освітні системи, сприяє переходу від часткового фрагментарного управління окремих підструктур до комплексного системного його функціонування.

Відомі вчені присвятили свої наукові роботи вивченню проблем управління розвитком ПТНЗ - С. Батишев, І. Васильєв, С. Гончаренко,

Р. Гуревич, Т. Десятов, Н. Ничкало, С. Ніколаєнко, В. Мельниченко, В. Олійник та ін.

Аналіз наукових джерел і практичного стану управління ПТНЗ в сучасній та зарубіжних дослідженнях виявили ряд суперечностей, які гальмують цей процес, позначаються на ефективності підготовки конкурентноспроможних робітників, сформованості управлінської компетентності керівників ПТНЗ у сучасних умовах регіонального ринку праці, а саме між:

- соціальним замовленням щодо якісної підготовки кваліфікованих робітників і недостатнім фаховим рівнем її здійснення;
- інтегративним характером вимог, що висуваються до функціонування професійно-технічного навчального закладу і недостатньою розробленістю теоретико-методичних засад управління його розвитком;
- традиційним організаційно-методичним інструментарієм здійснення професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників та необхідністю модернізації цього процесу;
- необхідністю здійснення цілеспрямованого освітнього менеджменту та браком високоефективних управлінських технологій, спрямованих на ефективний розвиток професійно-технічного навчального закладу.

Дослідження показують, якщо ситуація не зміниться, то у 2015 році потреби промисловості у кваліфікованих робітниках у більшості регіонів України задовольнятимуться лише на 30-37 %. Водночас, через трудову міграцію Україна втратила близько 3,5 мільйона осіб переважно молодого та середнього віку – найбільш продуктивної частини населення, і третина з них – кваліфіковані фахівці. Тому, на думку і науковців, і державних мужів у сфері розвитку трудового потенціалу України особливу увагу слід звернути на його якість, яка залежить від освітнянської галузі. Професійна освіта відтворює трудовий потенціал країни, і водночас - є одним з чинників модернізації економіки, її становлення на інноваційний фундамент.

Збереження та нарощування гуманістичного потенціалу вітчизняної ПТО та соціального ефекту освітньої діяльності ПТНЗ у процесі входження в ринок значною мірою залежить від спрямованості й результативності освітнього маркетингу.

Входження України у світовий та європейський освітній простір, зокрема, Копенгагенська угода також ставить проблему адекватного маркетингового забезпечення розвитку вітчизняної системи ПТО.

Саме ПТНЗ і органи освіти на місцях зацікавлені в отриманні інформації про розвиток ринку праці, адже користуючись прогнозами,

навчальні заклади можуть обґрунтовано вирішувати, збільшувати чи скорочувати прийом учнів, які професії та спеціальності їм пропонувати.

Вступаючи в ринкову економіку в якості повноцінного суб'єкта ринкових відносин, ПТНЗ має дотримуватися відповідних правил і враховувати досвід, що вже накопичений світовим освітнім менеджментом. Наше дослідження свідчить, що одним із шляхів виживання в ринковому середовищі є комерціалізація виробництва та вибір стратегії функціонування, у т.ч. - стратегії конкуренції. І хоча ПТНЗ – специфічна інституція, в існуючих ринкових умовах вона починає набувати комерційних рис, які передбачають можливі шляхи виживання.

Ці зміни неможливі через недосконалість законодавчих та інших нормативно-правових актів, якими регулюються питання сфери ПТО, неврахування ними процесів, що відбуваються в економіці та суспільному житті країни, фінансування за залишковим принципом, що є стримуючими факторами розв'язання наявних проблем та формування єдиної концептуально узгодженої і науково-обґрунтованої державної політики щодо розвитку системи профтехосвіти.

Успішний розвиток економіки й рішення соціальних проблем (зниження безробіття та рівня бідності) залежить від того, наскільки професійна освіта відповідає сучасним потребам ринку праці. Практика розвинутих країн показує, що питання фінансування системи професійної освіти, забезпечення її якості і відповідності потребам ринку праці не можуть бути вирішені без тісної взаємодії держави і роботодавців.

Дослідження останніх років констатують, що ПТНЗ реально ще не вступають у «вільний» і цілком «децентралізований» ринок освітніх послуг, все частіше стикаються з так званим «ринковим» принципом функціонування системи профтехосвіти, який зводиться, по-перше, до повної децентралізації відносин між постачальниками освітніх послуг та споживачами і переходом від відносин у рамках єдиної державної системи до безпосередніх, парних відносин суб'єктів ринку зайнятості; по-друге, до переходу від субординальних відносин у рамках системи до договірних, рівноправних; по-третє, до автономізації, здрібнення і вирівнювання суб'єктів, що вступають до такого роду відносин.

За результатами аналізу потенційних внутрішніх та зовнішніх переваг і загроз у Яворівському районі Львівської області, виявлено фактори, які мають негативний вплив на подальший розвиток регіону, а саме: трудовий потенціал. За результатами SWOT - аналізу серед потенційних внутрішніх переваг виявлено: висока частка населення

працездатного віку (56,1%); наявність вільних робочих рук (офіційне безробіття 4%); збережені та розвиваються навички традиційних народних промислів; активна позиція окремих груп населення щодо активізації збалансованого розвитку району. Серед потенційних внутрішніх недоліків визначено: втрата професійних навичок незайнятим населенням; високий міграційний відтік населення працездатного віку; невідповідність професійно-освітнього рівня потребам економічним реаліям.

Отже, розвиток ПТНЗ залежить від узгодженості дій членів педагогічних колективів, систематичності та послідовності у вивченні навчального матеріалу, подоланні розриву між змістом ПТО у навчальних закладах різних рівнів акредитації, конструктивної взаємодії із роботодавцями, системного аналізу стану регіонального ринку праці, процесів, що впливають на розвиток трудового потенціалу.

## **ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛЯ ГЕОГРАФІЇ В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ**

*Капіруліна Світлана Леонідівна*

*Інститут післядипломної педагогічної освіти*

*Київського університету імені Бориса Грінченка, м. Київ, проспект Павла Тичини, 17, Роб. 044-553-65-98, моб. 067-24-77-101, 063-251-77-80, E-mail:*

*[svetlana.ne@mail.ru](mailto:svetlana.ne@mail.ru)*

**Постановка проблеми.** Розвиток інноваційних процесів у системі освіти не дозволяє педагогу обмежитися засвоєнням певної суми знань: необхідно оволодівати вміннями і навичками їх використання у нестандартних ситуаціях, які є обов'язковим атрибутом інноваційного розвитку. Для організації цілісної системи неперервної освіти, адекватної вимогам сучасних інноваційних перетворень, необхідна більш активна взаємодія системи підвищення кваліфікації, муніципальної та шкільної методичної служби. Метою функціонування даної взаємодії є: - організація процесу неперервної освіти педагогічних кадрів у між курсовий період; розвиток інноваційних процесів у системі освіти; рішення нестандартних педагогічних ситуацій; урахування специфіки діяльності, конкретних інтересів і потреб кожного учителя [5, с.130].

**Формулювання цілей статті.** Метою публікації є висвітлення основних напрямів модернізації та оновлення змісту, форм та підходів до процесу безперервної професійної підготовки учителя географії.

**Аналіз останніх досліджень.** У теорії та практиці післядипломної освіти накопичено певний досвід, який може стати основою її розбудови. Зміст, структуру, особливості, закономірності професійної педагогічної діяльності досліджували О. Глузман, І. Зязюн, В. Луговий, О. Савченко та ін., вивченню питань безперервності освіти працівників різних спеціальностей присвячені дослідження О.Аббасова, О.Вербицького, Б.Гершунського та ін., питанням методичної роботи з педагогами присвячено роботи Г.Данилової, В.Пуцова та ін., проблеми вивчення та використання педагогічного досвіду, в освіті педагогів відображені у працях Ю.Бабанського, В.Журавльова, О.Шиліної та ін.

**Основна частина.** Післядипломна педагогічна освіта – галузь освіти дорослих, яка забезпечує неперервне вдосконалення професійних знань, умінь та навичок педагогічних, науково-педагогічних та керівних кадрів освіти шляхом підвищення кваліфікації, перепідготовки, спеціалізації та стажування на основі новітніх технологій, досягнень науки і виробництва [1, стор. 682]. Відомо, що в період переходу від індустріального суспільства до інформаційного визначено продуктивні зміни у підготовці, перепідготовці та підвищенні професійної кваліфікації, оцінці мотивації педагогів. Згідно авторської концепції [6], процес підвищення кваліфікації та розвиток особистості вчителя географії повинен здійснюватися на трьох рівнях: традиційне підвищення кваліфікації в напрямку підвищення науково-теоретичної, психолого-педагогічної, методичної та технологічної компетентності вчителя географії; оновлення та поповнення багажу знань зі суміжних з географією наук; цілеспрямоване виховання інтелігентності, підвищення загальної культури вчителя.

Як стадійний і цілісний в своїх елементах процес, що забезпечує поступальний розвиток творчого потенціалу особистості і всебічне збагачення її духовного світу, безперервна освіта, це цілеспрямована систематична пізнавальна діяльність з освоєння і вдосконалення знань, умінь і навичок, яку одержують на базі загальних і спеціальних начально-виховних установ, а також шляхом самоосвіти [4, с. 364].

Система безперервної післядипломної освіти вчителів географії м. Києва складається зі значного арсеналу форм і методів роботи, які покликані забезпечити розвиток професіоналізму вчителя на різних етапах його становлення та діяльності: на початку, на стадії формування та становлення фахівця, на стадії зрілого досвідченого вчителя, який прагне не тільки подальшого самовдосконалення, а й може поширювати власний педагогічний досвід серед колег на рівні школи, району, міста тощо. Арсенал курсів підвищення кваліфікації вчителів географії включає в себе очну та дистанційну форми навчання в різних їх

варіаціях в залежності від кваліфікаційної категорії вчителів. Проведення лекційно-семінарських та практичних занять (знайомство з останніми розробками науковців у галузі географії, картографії та суміжних наук із залученням кращих фахівців, методики навчання із залученням кращих вчителів міста, опанування комп'ютерної грамотності, ІКТ, використання Internet тощо); педагогічну практику на базі шкіл міста, Інституту передових технологій, ДНВП «Картографія» тощо; виховання інтелігентності та підвищення рівня загальної культури вчителя через відвідування музеїв міста та області, проведення круглих столів та педконференцій з обміну досвідом тощо. У міжкурсовий період впродовж уже 18-ти років на базі київського міського Будинку учителя працює клуб вчителів географії, на засідання якого запрошуються провідні науковці Інституту географії НАНУ, головні редактори фахових газет та журналів та ін. [2, с. 23].

Підготовка вчителя в системі післядипломної педагогічної освіти базується на основних принципах андрагогіки, враховуючи сформованість особистості у дорослих, наявність життєвого досвіду, культурні, освітні, професійні запити, переважання самоосвіти і самовиховання [1, с. 22]. Усі заходи щодо підвищення кваліфікації вчителя базуються на глибокому знанні його психології, внутрішньої мотивації до підвищення педагогічної майстерності й саморозвитку враховуючи професійні запити.

Розвиток інформаційної культури вчителя географії – одна з актуальних проблем ціложиттєвої освіти. Інформаційна культура [1, стор. 362] – це здатність суспільства ефективно використовувати наявні в його розпорядженні інформаційні ресурси і засоби інформаційних комунікацій. Сучасні дослідження в галузі розвитку геoinформаційних систем і технологій і впровадження їх у шкільну освіту вимагають від учителя високої обізнаності у сфері ІКТ та загальної інформаційної культури. Тож одним із завдань системи післядипломної педагогічної освіти є створення умов для підвищення кваліфікації з даних питань, набуття спеціальних знань та вмінь, які сприятимуть здійсненню профільної підготовки учнів старшої школи.

**Висновки.** Сучасний учитель повинен бути готовим до постійного удосконалення та підвищення кваліфікації. Процес самоосвіти учителя – це високо умотивований, ціложиттєвий розвиток особистої професійної діяльності. Для успішного та результативного запровадження нових технологій навчання важливим є не тільки рівень забезпеченості освітніх установ сучасною комп'ютерною технікою, а й вирішення проблем підготовки педагогічних кадрів, які працюють з учителями. Окрім цієї проблеми, на нашу думку та на думку інших

фахівців [3, стор.113], однією з основних є проблема розробки та впровадження засобів навчання, які б відповідали сучасним вимогам, новітнім технологіям навчання.

### **Література**

- 1.Енциклопедія освіти / Акад.пед.наук України; головний редактор В.Г.Крем'яч. – К.: Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с
- 2.Капіруліна С.Л., Іванова І.В. Осередя професіоналів Краєзнавство. Географія. Туризм. - № 10 (687). – березень. - 2011 р. С. 22 - 23
- 3.Парамзіна Валерія. Создание средств дистанционного обучения // Народное образование. – 2008. - № 1. – с. 113-115.
- 4.Педагогіка: Большая современная энциклопедия / Сост. Е.С. Рапацевич – Мн.: «Соврем. слово». 2005. – 720 с.
- 5.Савина Наталья. Обучение педагогических кадров и сетевое взаимодействие: инновационные процессы // Народное образование. – 2008. - № 7. – С. 130-134.
- 6.Федорец Н. Проблемы переподготовки и мотивации школьных педагогов в условиях информационного общества//Директор школы, лицея, гимназии. – 2008. - № 5. – с. 101-104 (доктор педагогики, Кишинев).

## **ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ В ШКОЛАХ УКРАЇНИ**

*Назаренко Тетяна Геннадіївна  
Інститут педагогіки  
Національної Академії Педагогічних Наук України  
м. Київ вул. Артема, 52д  
(044)481-37-85  
[geohim@ukr.net](mailto:geohim@ukr.net)*

Входження України до європейського освітнього простору актуалізує проблему впровадження профільного навчання старшокласників як одного з етапів реформування освітньої галузі нашої держави у відповідності до міжнародних стандартів освіти. Це, в свою чергу, зумовлює необхідність пошуку нових підходів до організації освіти у старшій школі з метою створення найбільш сприятливих умов для становлення і розвитку особистості учнів, формування у них адекватної самооцінки, більш повного уявлення про майбутню сферу професійної діяльності та вільного й свідомого її вибору. Згідно державним українським освітянським законам, старша школа є профільною, через те потребує теоретичної обґрунтованості

та експериментальної перевірки методика навчання географії в профільної школі.

Профільне навчання географії покликане розкрити учням ті сторони науки, які їм найбільш вигідні, корисні, пізнавальні, зрозумілі та оцінюються ними як необхідні в подальшій життєдіяльності, що безпосередньо буде пов'язана з географічною складовою.

Профільне навчання – є засобом диференціації і індивідуалізації навчання, дозволяючи за рахунок змін в структурі, змісті і організації освітнього процесу більш повно врахувати інтереси, схильності і здатності учнів, створювати умови для навчання старшокласників відповідно до їх професійних інтересів і намірів відносно продовження освіти.

Аналізуючи поступовий розвиток профільного навчання у методиці навчання географії, робимо висновок, що диференціація повинна охоплювати всі компоненти, методичні системи і ступені навчання. При плануванні впровадження профільного навчання географії слід взяти до уваги об'єктивну необхідність підготовчої роботи з оновлення змісту географічної освіти і його забезпечення (стандарти, навчальні програми і плани, підручники, науково-методична допомога, перекваліфікація та удосконалення педагогічних кадрів тощо).

Однією з умов, що забезпечують можливість свідомого вибору учнями подальшого профілю навчання, є сформованість у них внутрішньої мотивації до навчання в цілому та до вивчення географії зокрема. Яким же чином посилити мотивацію до навчання географії і провести відповідну методичну роботу для того, щоб учні обирали саме цей профіль навчання?

Вважаємо, що створити слухні умови для формування пізнавального інтересу, позитивного ставлення до географії дозволить реалізація компетентнісного підходу в процесі навчання географії, де одним з важливих показників сформованості в учнів внутрішньої мотивації навчання є позитивне ставлення до географії як навчального предмету

Аналіз експериментальних досліджень виявив певні проблеми впровадження профільного навчання географії, які варто уникати у масовій практиці:

- Деформація суті профільного навчання – поширеною є ситуація звуження профільного навчання географії до поглибленого вивчення, адже за рахунок збільшення годин, питання профільного навчання географії не вирішується.

- Загроза здоров'ю учнів, у зв'язку з перевантаженням. Чинники, що негативно впливають на здоров'я школярів: збільшення навчального навантаження до 38-40 годин на тиждень.

- Транспортна втома, яка пов'язана з переїздом школярів до іншої школи, де є географічний профіль; зайнятість навчальною діяльністю у вихідні дні тощо. У частини школярів сільської місцевості також виникають труднощі із швидкою адаптацією до нового місця навчання, форм навчання, кола спілкування, режиму дня.

- Використання профільних географічних класів як своєрідних курсів підготовки до вступу у вищий навчальний заклад. Такий підхід немає нічого спільного із метою профільного навчання – розвивати природні можливості учня, його нахили, здібності.

- Недостатнє фінансування профільного навчання. У загальноосвітніх навчальних закладах з малою наповнюваністю, з утворенням профільних груп, потреби у фінансуванні збільшуються у 1,5-2 рази на клас у залежності від кількості груп та кількості курсів за вибором.

- Брак часу до систематичної допрофільної підготовки з географії. Допрофільна підготовка необхідна для орієнтування учнів у вирі різноманітних предметних напрямків. А за високоякісною допрофільною підготовкою учень на початок 10-го класу обере профіль навчання.

- Відсутність системної підготовки вчителя географії до викладання географії в профільній школі.

Очевидно, що успіх профільного навчання географії в старшій школі залежить від готовності і якісних змін в професійній діяльності вчителя. До них можна віднести: знання змісту предмету на поглибленому рівні; знання методологічних основ особистісно орієнтованого, індивідуального та компетентнісного підходу до навчання; оволодіння методикою організації допрофільного навчання та навчання курсам за вибором; уміння використовувати ситуативні методи і технології навчання, які стимулюють самостійну роботу учнів, сприяють їх самоорганізації, становленню ціннісних орієнтирів тощо.

Запроваджуючи профільне навчання в школах України, слід пам'ятати, що його основне завдання не лише поглибити знання учнів з географії, а й сформувати новий тип мислення, навчити аналізувати глобальні і регіональні проблеми сучасного світу через професійні географічні навички.

# СОЦІАЛЬНА СПРЯМОВАНІСТЬ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ МУЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ

*Костіна Л.М.*

*Харківський гуманітарно-педагогічний інститут  
Україна, м. Харків, вул. Авіаційна, 1/40, тел. (057) 702-50-90*

Соціально-економічна, культурно-утворювальна ситуація в Україні створює поле для постійного ускладнення, динамічного розвитку у бік більшої демократизації, індивідуалізації традиційних форм трансляції соціального досвіду. Значна роль у цьому процесі приділяється музичному мистецтву, що обумовлено специфікою діяльності та має важливе значення для утвердження молоді людини в сучасному суспільстві. Сучасне музичне виховання орієнтується на формування ціннісного ставлення до музичного мистецтва, яке ґрунтується на соціально-художньому досвіді і виявляється через музичну культуру особистості. Музика бере участь у вихованні людей і перетворенні суспільства в пізнавальних цілях, формуючи інтелект і моральні якості, стимулюючи творчі здібності, сприяючи соціалізації [1].

Основне значення для дослідження проблеми впливу музичного мистецтва на соціалізацію майбутніх учителів, сьогodenних студентів мають наукові праці М. Головатого, В. Дряпіки, Д. Кабалевського, Л. Коваль, О. Костюка, В. Лісовського, Л. Масол, Н. Миропольської, О. Олексюк, В. Орлова, В. Петрушина, О. Рудницької, А. Сохора та ін.

Втілити на практиці завдання загальної освіти, музичного виховання, навчання, духовного розвитку особистості в умовах загальноосвітньої школи покликані педагогічні працівники, зокрема і вчителі музики. Від учителя, його професійної підготовки залежить формування особистості учня, його духовний розвиток, а звідси - й майбутнє суспільства. Професійна діяльність учителя виявляється у високому рівні організації навчального і виховного процесу, комплексному вирішенні завдань освіти, виховання і розвитку учнів. Важливою ознакою педагогічної підготовки вчителя вважається не тільки і не стільки знання предмету, скільки його спрямованість на кінцевий результат діяльності: вміння навчити, викликати інтерес до знань, сформувати певні риси та якості вихованця.

Не менш складною і актуальною педагогічною проблемою є якісна підготовка вчителя музики. Адже діяльність вчителя-музиканта є не тільки загальнопедагогічною, але й музично-творчою. У контексті

нашого дослідження інтерес до музичних знань (музично-пізнавальний інтерес) майбутніх учителів музики ми розуміємо як причину прагнення людини до пізнання музики (музичної мови, засобів музичної виразності, відомостей про композиторів, епоху тощо), до оволодіння практичними навичками виконання творів, а потребу в науковій творчості – як стан, що спричиняє необхідність звернення особистості до знайомства з наукою, досвідом пошукової роботи, методами дослідження.

Авторські дослідження – лекція-концерт з творів П.І. Чайковського, присвячений 160-річчю з дня народження композитора (2000 р.); лекція-концерт з творів Ц.А. Кюї, присвячений 165-річчю з дня народження композитора (2001 р.); лекція-концерт "Вікно до природи" (2003 р.) - спонукають студента до неформального знайомства з доробком класиків, розкривають пізнавальний інтерес до епохи, в якій жив творець-композитор, розвивають прагнення особистості майбутнього педагога сприймати світ через музично-естетичну потребу [2].

Види і форми естетичних потреб особистості можна умовно об'єднати у дві великі групи: потреби освоєння прекрасного в дійсності і потреби творення прекрасного, у творчій діяльності. Потреба естетична обумовлює зацікавленість людини в естетичних цінностях, у різноманітних формах діяльності, і насамперед у художній, у мистецтві, де естетичне начало виявляється в концентрованому виді. Естетична потреба особистості відноситься до розряду духовних потреб, хоча її генезис бере початок у матеріальній сфері життя людини.

У цьому зв'язку цікава концепція А. Маслоу [3], яка складає центр його теорії особистості, що самоактуалізується. Класифікуючи людські потреби, вчений до вищого (п'ятого) рівня відносить потреби в "самоактуалізації", прагнення людини бути тим, ким вона може стати, включаючи потреби духовного і соціального зростання. В нормальних умовах вони є найбільш значущими, постійно актуальними.

На нашу думку, музична потреба людини – це суб'єктивно необхідна, стійка і періодично діюча протягом онтогенетичного розвитку людини форма детермінації її музичної діяльності. Необхідність цієї особистісної форми активності обумовлена спектром тих емоційно-ціннісних реакцій людини, що неминуче виникають у неї, коли вона зустрічається зі звуковою, інтонаційною формою музики як носієм суспільного змісту. Стійкість її як потреби детермінована узагальненістю музичних спонукань, що складаються в

індивіда у процесі його музичного розвитку і реалізуються в різноманітних ситуаціях сприйняття музики.

Музично-естетична потреба студентів музично-педагогічних факультетів є основною передумовою естетичного сприйняття, що формується і розвивається у процесі сприйняття музики. Перш ніж усвідомлюється брак того чи іншого музичного твору, він має бути попередньо сприйнятий людиною, вирізнений з музично-звукового потоку.

#### Висновки

Під музично-естетичною потребою особистості педагога ми розуміємо стійку особистісну освіту, що детермінує музично-естетичну діяльність людини. Вона (діяльність) розвивається в процесі сприйняття естетичних цінностей.

Підвищення рівнів музичної культури молоді не може здійснюватися через набір окремих виховних заходів. Тут потрібний комплекс науково обґрунтованих взаємозалежних засобів і впливів, що орієнтовані на удосконалення й оптимізацію як різноманітних видів художньої діяльності особистості, так і соціальної спрямованості системи формування музичної культури студентів у навчально-виховному середовищі вищого освітнього закладу.

#### Література

1. Арделян О.М. Вплив музичного мистецтва на соціальне виховання майбутніх учителів [Текст] / О.М. Арделян // Наукові записки Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – №2. – 2005. – С. 15-17.

2. Костіна Л.М. Музично-естетична потреба особистості педагога [Текст] / Л.М. Костіна // Наукові записки Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – №2. – 2005. – С. 18-20.

3. Маслоу А. Самоактуалізація [Текст] / А. Маслоу // Психологія личности: Тести. – М.: 1982. – С. 108-117.

4. Ростовський О.Я. Професійна підготовка майбутніх учителів музики: проблеми і перспективи [Текст] / О.Я. Ростовський // Наукові записки. Тернопільський державний педагогічний університет. – №2. – 2001. – С. 15-22.

5. Тарасов Г.С. Проблема духовної потреби [Текст] / Г.С. Тарасов. – Наука, 1979. – 192 с.

**Секція проблем інженерного  
образования**

## СИСТЕМА ЦЕЛЕВОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ УДАЛЕННЫХ НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ

*Черепин Валентин Тихонович*

*Физико-технический учебно-научный центр НАН Украины*

*Тел. 380-44-424-30-25; факс: 380-44-424-82-50*

*E-mail: [ftc@imp.kiev.ua](mailto:ftc@imp.kiev.ua), [cherepin@imp.kiev.ua](mailto:cherepin@imp.kiev.ua)*

Наука – как никакой другой вид человеческой деятельности – требует непрерывного притока свежих интеллектов – хорошо образованных на самом новом уровне, талантливых, пытливых, честолюбивых и неотягченных ограничениями предыдущего опыта. Такие молодые люди равномерно вкраплены в любой популяции. Их надо заметить и всячески способствовать их образованию и развитию. Хорошее образование, особенно физико-техническое, можно получить только в первоклассных университетах, куда такие молодые люди, как правило, и стремятся. И тут возникает определенная трудность: собранные из регионов сливки после получения образования всячески пытаются остаться там, где они его получили, т.е. там, где, как они считают, им будет хорошо. В результате регионы обедняются талантами, а центр ими перегружен.

Поскольку научное профилирование осуществляется главным образом в магистратуре, когда, кстати, и происходит «прирастание» выпускников к месту обучения, то основой реализованной системы является территориальное разобщение мест обучения в бакалавриате и магистратуре. При этом поддерживается высокий учебно-методический уровень подготовки базового большого университета, который контролирует и программы подготовки в магистратуре, и обеспечивает эффект «прирастания» выпускников к базовым кафедрам, т.е. к региональным научным центрам.

Это принцип является квинтэссенцией, реализованной в Московском физико-техническом институте (государственном университете (далее МФТИ) совместно с рядом научных центров, в частности, с Национальной академией наук Украины, системы целевой подготовки кадров физико-технического профиля. Эта организованная в 1978 году система доказала свою эффективность и жизнеспособность, пройдя нелегкие испытания на прочность в 90-тые годы, ни разу не прервав наборов и выпуски. Для нашей академии подготовлено 859 магистров, 254 из которых стали кандидатами наук, 26 – докторами, появился и 1 член-корреспондент НАН Украины. Мы

вместе дружно преодолевали трудности и проблемы, являя тем самым яркий пример плодотворного сотрудничества между Украиной и Российской Федерацией, обеспечивая интеграцию науки и образования.

Физико-технический учебно-научный центр (далее ФТУНЦ) Национальной академии наук Украины является учебно-научным учреждением при Президиуме Национальной академии наук Украины (далее НАН Украины) и работает по системе, которая комплексно объединяет в себе университетскую фундаментальность и полноту образования с практической направленностью обучения и воспитанием стремления получить конечный результат. Такая система подготовки теперь признана как на просторах СНГ, так и во всем мире, как «система Физтеха».

ФТУНЦ является постоянным и эффективным источником пополнения НАН Украины и других научных учреждений молодыми высококвалифицированными учеными.

Подготовка в Киевском отделении (далее КО) МФТИ начинается еще с 8 -11-ых классов школы через Украинскую физико-техническую школу при ФТУНЦ, которая дает ученикам соответствующий уровень подготовки по физике и математике, необходимый для поступления в МФТИ.

Обучение в КО МФТИ состоит из двух этапов. Бакалаврскую подготовку студенты проходят в МФТИ в г.Долгопрудном Московской области, а магистерская подготовка осуществляется в г.Киеве на базовых кафедрах ФТУНЦ. После защиты магистерской диссертации выпускники ФТУНЦ получают дипломы МФТИ и распределяются на работу в научные учреждения НАН Украины, поступают в аспирантуру или начинают работать в других научных учреждениях.

ФТУНЦ готовит специалистов по направлению «Прикладные математика и физика» на пяти базовых кафедрах в учреждениях НАН Украины. Это – Институт электросварки им. Е.О.Патона с кафедрой на факультете аэрофизики и космических исследований МФТИ; Институт физиологии им. А.А.Богомольца с кафедрой на факультете молекулярной и биологической физики МФТИ; Институт кибернетики им. В.М.Глушкова с кафедрой на факультете управления и прикладной математики МФТИ; Институты металлофизики им. Г.В.Курдюмова и проблем материаловедения им.И.М.Францевича с кафедрой на факультете проблем физики и энергетики МФТИ; Институт физики с кафедрой на факультете общей и прикладной физики МФТИ. Заведуют базовыми кафедрами академики НАН Украины, как правило,

это директора базовых институтов, соответственно, Б.Е.Патон, О.А.Крышталь, И.С.Сергиенко, А.П.Шпак, М.С.Бродин.

Такая организация дает возможность обеспечить интеграцию науки и образования, привлечь к педагогической деятельности выдающихся ученых НАН Украины и создать притягательный центр для молодежи, одаренной в области физики и математики.

Учебно-воспитательный процесс осуществляют ведущие ученые этих учреждений, среди которых 9 действительных членов и 9 членов-корреспондентов НАН Украины, 20 профессоров, 7 докторов и 16 кандидатов наук.

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЖАВНОЇ АТЕСТАЦІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ І МАГІСТРІВ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

*Брайковська Надія Сергіївна, Кельріх Михайло Борисович. Державний економіко-технологічний університет транспорту, м.Київ, вул. Лукашевича, 19, тел. (044) 591-51-51, e-mail: [prorektor@detut.edu.ua](mailto:prorektor@detut.edu.ua); (044) 591-51-74, e-mail: [wagon.getut@mail.ru](mailto:wagon.getut@mail.ru)*

Залізничний транспорт України посідає важливе місце у транспортно-дорожньому комплексі та забезпечує основний обсяг перевезень вантажів та пасажирів

Ефективність роботи залізниць, безпека руху поїздів, забезпечення обсягу перевезень вантажів та пасажирів значною мірою визначається технічним станом рухомого складу залізниць, особливо пасажирських та вантажних вагонів. Для підтримання його високого технічного рівня в сучасних умовах необхідно впроваджувати нові високоєфективні конструкції вантажних і пасажирських вагонів, використовувати прогресивні технології на основі механізації та автоматизації процесів при проектуванні, побудові, експлуатації та ремонту вагонів.

Основними тенденціями в створенні нових вантажних вагонів є: підвищення їх продуктивності, якості перевезення пасажирів і вантажів, надійності і термінів служби вагонів, поліпшення систем навантаження і вивантаження вантажів, забезпечення вимог безпеки перевезення пасажирів та вантажів, а також мінімально шкідливого впливу на довкілля.

Підтримання пасажирських і вантажних вагонів на високому технічному рівні ускладнюється тим, що розвиток вагонного парку відбувається в умовах обмежених матеріальних ресурсів, старінням парку пасажирських і вантажних вагонів, а також скорочення поставок нових.

У зв'язку з цим підвищуються вимоги до якості підготовки та атестації фахівців для вагонобудівної промисловості та вагонного господарства залізниць освітньо-кваліфікаційних рівнів «Спеціаліст» та «Магістр» спеціальності «Вагони та вагонне господарство».

Історично склалося так, що в Державному економіко-технологічному університеті транспорту завжди приділяли особливу увагу підготовці спеціалістів і магістрів спеціальності «Вагони та вагонне господарство». Підготовка цих фахівців сприяє максимальному використанню науково-педагогічного потенціалу університету, стимулює їх творчу, науково й науково-методичну діяльність, оперативному й гнучкому реагуванню на потребу залізничної галузі України.

Дипломні проекти спеціалістів і атестаційні магістерські роботи є формою навчального процесу на завершальному етапі навчання студентів у вищому навчальному закладі. Їх підготовка передбачає систематизацію та викладення студентом одержаних за час навчання теоретичних і практичних знань, прояв його здатності застосовувати ці знання при вирішенні конкретних професійних завдань.

Державна атестація студентів, які навчаються за ОКР «Спеціаліст» та «Магістр», підводить підсумки вивчення ними різноманітних дисциплін, що передбачені навчальними планами підготовки за зазначеною спеціальністю, проходженням відповідної практики (наукового стажування). Дипломний проект і атестаційна робота є випускними кваліфікаційними роботами, на підставі захисту яких Державна екзаменаційна комісія (ДЕК) вирішує про видачу диплома спеціаліста або магістра та присвоєння студентам відповідної кваліфікації.

У процесі виконання дипломного проекту та атестаційної роботи студент відповідно до кваліфікаційних вимог повинен проявити:

- знання загальнотеоретичних, загальноекономічних, професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін, які розкривають теоретичні основи та практичні питання розробки, дослідження, виготовлення, удосконалення технології, утримання в експлуатації та ремонту вагонів;

- вміння відбирати, систематизувати та обробляти інформацію у відповідності до мети дослідження, розробки наукових висновків і конкретних пропозицій щодо вдосконалення, створення, експлуатації та ремонту рухомого складу;

Головним критерієм оцінки дипломних проектів та магістерських робіт є практична значимість розробок та наявність елементів наукової новизни.

Тематика дипломних проектів та атестаційних робіт за магістерською програмою розробляється випускною кафедрою «Вагони» і уточнюється з урахуванням змін, що відбуваються у галузях вагонобудування та вагонного господарства. При виборі теми враховується її актуальність, зацікавленість конкретного підприємства у розробці саме цієї проблеми, можливості використання відповідної статистичної інформації та наявність власних розробок (статті, доповіді, на конференціях). Темою дипломного проекту або атестаційної роботи (предметом дослідження) має бути одна з актуальних проблем сучасного вагоноремонтного (вагонобудівного) підприємства, яка відповідає завданням та умінням, передбаченим освітньо-кваліфікаційною характеристикою спеціаліста або магістра.

Підготовка та проведення належним чином державної атестації спеціалістів та магістрів дозволяє вирішити відразу такі основні завдання: впровадити в навчальний процес досягнення наукових розробок в галузі залізничного транспорту, а також підготувати кваліфікованого фахівця, який має досвід виконання конкретних практичних завдань галузі.

Для керівництва виконанням ДП та МАР поряд зі штатними науково-педагогічними працівниками випускної кафедри залучаються керівники та інженерно-технічні працівники управлінь Укрзалізниці, науково-дослідних організацій (Державного підприємства «Державний науково-дослідний центр залізничного транспорту України», Державного підприємства «Український науково-дослідний інститут вагонобудування»), вагонобудівних та вагоноремонтних підприємств. При цьому керівниками студентів, які навчаються за ОКР «Магістр», можуть бути тільки доктори наук, професори відповідного напрямку, а як виняток кандидати технічних наук, доценти, старші наукові співробітники, які мають стаж роботи у ВНЗ не менше ніж 10 років, мають досвід керівництва підготовкою кандидатів наук та є авторами (співавторами) монографій або навчальних посібників з грифом МОН України.

В ДП та МАР обов'язковим є наявність розділів з економічного обґрунтування розроблених пропозицій і заходів забезпечення

дотримання вимог з охорони праці і екологічної безпеки, а також внутрішньої та зовнішньої рецензії.

Більшість випускників працевлаштовуються за місцем проходження наукового стажування та переддипломної практики.

Особливістю організації дипломного проектування та виконання магістерської роботи є можливість одночасного комплексного дослідження вирішення конкретного завдання за участю студентів спеціальності «Вагони та вагонне господарство» та іншої спеціальності (наприклад «Залізничні споруди та колійне господарство»). Такими завданнями можуть бути розробка, дослідження та впровадження вантажних та пасажирських вагонів нового покоління, швидкісних поїздів та підвищення осьових та погонних навантажень з оцінкою їх впливу на залізничну колію.

Важливим елементом дипломного проектування та виконання магістерської атестаційної роботи є робота студента над формою представлення матеріалів ДП або МАР. Студенти можуть надавати розроблені матеріали як в традиційній формі (креслення або плакати у кількості 8-10 аркушів формату А1) або в формі альбому (креслення, графіки, висновки, текст та інше у кількості 20-25 аркушів формату А3) з комп'ютерною презентацією, включаючи анімацію та інші матеріали на CD-диску.

У додатку до доповіді комп'ютерної презентації наведені приклади основної тематики виконання магістерських атестаційних робіт спеціальності «Вагони та вагонне господарство».

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИНЖЕНЕРНО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ**

*Т.С. Москалева, А.Б. Пузанкова*

*Самарский государственный технический университет,  
Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244, тел. 8462424304,  
eg@samgtu.ru*

Современное динамично развивающееся общество требует постоянного обновления образовательной системы и внедрения инновационных подходов в учебный процесс. Благодаря инновационным технологиям и в частности интернету появляется возможность сделать обучение личностно ориентированным. Еще в

1995 году основатель Microsoft Билл Гейтс отметил в своей книге «Дорога в будущее», что «информационная магистраль сместит фокус образования с аудитории на личность».

В настоящее время в российских вузах ведутся активные разработки по внедрению современных информационных технологий в учебный процесс, не стал исключением и Самарский государственный технический университет. В частности на кафедре инженерной графики СамГТУ, с целью повышения уровня подготовки выпускников машиностроительных специальностей к профессиональной деятельности, разработана и внедрена в учебный процесс технология формирования у студентов первого и второго курсов профессиональных инженерно-графических компетенций в компьютеризированной обучающей среде.

Технология внедрялась на базе автоматизированной системы трехмерного моделирования Компас (разработчик российская фирма Аскон), предназначенной для конструирования сложных машин и механизмов. Главным достоинством программы является ее простота и доступность при осуществлении объемного проектирования, что особенно ценно на первоначальных этапах обучения.

Особенностью нашей технологии является то, что обучение начинается сразу с объемного моделирования, а не с традиционных плоско-графических изображений. Начинать обучение в компьютеризированной среде с трехмерного моделирования удобно по многим причинам. Прежде всего, потому, что оно позволяет наглядно представить взаимное расположение деталей конструкции. Отдельные детали можно перемещать и наблюдать, как это влияет на соединение в сборке. При выявлении недостатков проектируемой конструкции исправления можно внести на ранней стадии разработки, ещё до оформления документации. Имеется возможность в любой момент сделать разрезы модели или её части. Следует отметить, что наличие трехмерной модели освобождает студентов от рутинной работы над двумерными чертежами. Сделанные в трехмерном виде модели сборки и детали легко преобразуются в двумерные чертежи. Размеры, заложенные в трехмерной модели, автоматически переносятся на ее двумерные виды. Таким образом, трехмерное моделирование является более совершенной формой работы по сравнению с двумерным черчением. Единственная трудность связана с так называемым человеческим фактором – со сложностью перехода от двумерного мышления к трехмерному, что делает особенно актуальной нашу разработку.

Наша работа была направлена на формирование профессиональных инженерно-графических компетенций будущих специалистов машиностроительного профиля с учетом требований современного производства.

Компетентностный подход предполагает выделение и формирование в процессе обучения совокупности профессиональных компетенций специалиста. Компетенции включают в себя комплекс взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности, способностей), имеющих отношение к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для продуктивной профессиональной деятельности.

В реализации компетентностного подхода можно выделить следующие этапы: выявление профессиональных компетенций и связанных с ними качеств специалиста, востребованных на современном этапе развития общества; определение методов формирования каждой из компетенций; подготовка необходимого учебно-методического обеспечения, соответствующего методам формирования каждой из компетенций; осуществление учебного процесса; контроль сформированности предусмотренных профессиональных компетенций.

На первоначальном этапе разработки инновационной технологии была определена совокупность профессиональных инженерно-графических компетенций, эффективно формируемых в компьютеризированной обучающей среде: студент способен/готов осуществлять моделирование деталей и сборок изделий машиностроительного профиля по чертежам и наглядным изображениям; студент способен/готов создавать конструкторскую документацию ассоциативно к моделям деталей и сборок изделий машиностроительного профиля; студент способен/готов модифицировать модели деталей и сборок изделий машиностроительного профиля средствами MCAD (Mechanical Computer Aided Design).

В процессе постановки педагогического эксперимента был разработан комплекс заданий, направленных на формирование профессиональных инженерно-графических компетенций. В него вошли следующие модули: модификация моделей деталей средствами MCAD; создание ассоциативных чертежей деталей; модификация моделей сборок средствами MCAD; создание ассоциативной проектно-конструкторской документации сборок.

При внедрении компетентностной технологии было разработано комплексное средство обучения – электронный образовательный

ресурс, содержащий электронные учебные пособия, конспекты лекций, обучающие мультимедийные фильмы, и обеспечивающий все виды учебной деятельности: изучение теоретического материала, тренинги; самостоятельная, экспериментальная, творческая работа; контрольные и тестовые задания.

Основным отличием компетентностной технологии образования от традиционной является ориентация преподавателя не на передачу информации, а на управление учебной деятельностью студента. И речь в данном случае идет не о каком-то прямом управлении деятельностью, а об управлении процессами саморазвития, самореализации, самоуправления, т.е. о рефлексивном управлении деятельностью студента со стороны преподавателя.

Контроль сформированности профессиональных инженерно-графических компетенций осуществляется с применением прогрессивной рейтинговой методики. Разработанная рейтинговая система учитывает всю активную деятельность студентов, связанную с приобретением знаний, умений и других показателей, формирующих профессиональные и личностные качества студента.

Использование компьютерных технологий позволяет сделать этот процесс гибким, адаптивным и индивидуализированным. Индивидуализация обучения подразумевает оценку и учет исходного уровня знаний студентов, анализ и учет их личностных и психологических особенностей, интеллектуального развития. В зависимости от этого студентам подбираются посильные задания, что позволяет им развиваться по собственной уникальной траектории, ведущей к раскрытию заложенного в каждом человеческого потенциала.

## **ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

*Т.С. Москалева, О.М. Севостьянова*  
*Самарский государственный технический университет,*  
*Россия, 443100, г. Самара, Молодогвардейская, 244, , тел. 8462424304,*  
*eg@samgtu.ru*

В современных условиях, когда в обществе на первый план выходят информационные технологии, владение современными информационными средствами становится ведущим при

формировании готовности к профессиональной деятельности выпускников любого вуза. Высококвалифицированным специалистом может считаться тот, кто кроме владения профессиональными знаниями и умениями в специальной области имеет практические навыки использования компьютерной техники, информационных систем, умеет выбрать среди них наиболее подходящие для специфики выполняемой работы.

Большое влияние на профессиональное становление будущих инженеров оказывают графические дисциплины, изучение которых закладывает основы знаний, необходимых для освоения других технических дисциплин. В условиях глобальной информатизации и компьютеризации требуется усовершенствовать процесс обучения студентов начертательной геометрии и инженерной графики внедрением информационных технологий.

В качестве наиболее перспективных направлений использования информационных технологий являются: мультимедийные учебные средства; CAD/CAM/CAE системы для создания конструкторской документации и 3D моделирования; Интернет технологии для самообразования и дистанционного обучения; программы компьютерного тестирования.

На кафедре «Инженерная графика» Самарского государственного технического университета разработан цикл мультимедийных лекций по курсам «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика». Учебный материал разбивается на дидактические единицы, представленные в графическом изображении на слайде, которые воспринимаются как образ в едином пространстве и времени. Предъявляемая учебная информация структурирована таким образом, чтобы каждая порция информации обеспечивала изучение какого-либо одного существенного признака изучаемого объекта, абстрагируясь от других его признаков, что способствует успешности таких логических операций мышления как анализ, сравнение, абстракция. Использование анимированных фрагментов позволяет наглядно представить весь изучаемый материал, сконцентрировать внимание на отдельных наиболее трудных местах, многократно повторить его быстро, без больших временных и энергетических затрат. Озвучивает материал, как правило, преподаватель.

Для формирования у студентов основных компонентов системного объемно-пространственного мышления создается видеоряд с помощью «Компас-3D», а затем его импортируют в мультимедиа.

Мультимедийные обучающие программы применяются в качестве «компьютерного консультанта» при самостоятельной подготовке студентов к практическим занятиям. Поэтапное, пошаговое создание чертежа на экране позволяет студенту детально разобраться в ключевых принципах построения проекций геометрических элементов. Программы работают как в ручном, так и в автоматическом режиме. Это позволяет студентам самим выбирать темп работы. Для лучшего усвоения содержания в обучающие программы введены звуковые файлы. Такие программы дают возможность организации многократных повторений и высокую доступность изучаемого материала.

Для проведения практических занятий по курсам «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» в «Компас-3D» разработан дидактический материал, состоящий из заданий-модулей. Система заданий обеспечивает гарантированное усвоение учебного материала определенным контингентом студентов на заданном уровне. Первый модуль заданий выполняется по алгоритму - предписанию, при выполнении которого у студентов формируются знания - «знакомства», затем знания – «копии». Выполнение последующих модулей-заданий требует от студентов продуктивной деятельности. Последовательность выполнения модульной системы заданий способствует повышению уровня усвоения знаний по графическим дисциплинам.

Для приобщения студентов к творческой, исследовательской деятельности предлагаются задания и задачи на конструирование модели, с использованием «Компас-3D». Различные варианты модели создаваемых изделий фиксирует определенные этапы мыслительной деятельности студента-конструктора, основанной на психологическом механизме «синтез через анализ». В результате работы над конструкторскими заданиями по пространственному моделированию студенты учатся разрабатывать и синтезировать, прогнозировать динамику и тенденции развития объекта.

Диагностика и контроль знаний, умений, навыков студентов составляет важную часть учебного процесса. Одним из перспективных способов объективной оценки знаний студентов является компьютерное тестирование. Тестирование, как форма педагогического контроля диагностирует наличие у студента того или иного уровня подготовленности.

Кроме диагностической, тестирование также выполняет мотивирующую, воспитательную и прогностическую функции, что

делает возможным его использование в качестве основного инструмента контроля знаний.

На кафедре «Инженерная графика» Самарского государственного технического университета создан банк тестовых заданий по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике. Основными достоинствами компьютерного тестирования являются: высокое качество и объективность оценивания; справедливость контроля и оценки; объемность, полнота контроля знаний; точность оценивания; экономическая эффективность.

Тестируемый опрос многофункционален. Он позволяет быстрее понять, как дальше работать с данным студентом, а также помогает лектору скорректировать курс.

Благодаря интернет-технологии актуальным становится дистанционное обучение. Оно предполагает организацию регулярных консультаций у преподавателей-тьюторов, но основной формой обучения становится самостоятельная работа студентов. Применение кейс-технологии позволяет методически правильно построить руководство этой работой. Основными компонентами кейсов являются: мультимедийный курс лекций; методические указания к решению задач с мультимедийными фрагментами; индивидуальные задания; тестирующая система; тренажерный комплекс, сценарии обучения.

Самостоятельная работа студентов становится успешной, т.к. понятна цель работы, способы ее выполнения, критерии оценки и методы контроля знаний.

Проведенный лонгитюдный психолого-педагогический мониторинг показал, что применение информационных технологий позволяет повысить качество обучения студентов графическим дисциплинам.

## **ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

*Шаповал Наталія Семенівна, Борсук Павло Сергійович  
Національний авіаційний університет, 03062 м. Київ, проспект Космонавта  
Комарова, 1. 044-406-77-49. email: [natali0658@gmail.com](mailto:natali0658@gmail.com)*

На сучасному етапі інформатизації суспільства все більшого поширення в різноманітних сферах життя набувають комп'ютерні

технології, які виступають як один із ефективних інструментів пізнання. Тому однією із задач вищої освіти є підготовка фахівця, який вільно орієнтується у світовому інформаційному просторі, який має знання та навички щодо пошуку, обробки та зберігання інформації, використовуючи сучасні комп'ютерні технології. Цей напрямок вважається перспективним, адже в цілому освіта характеризується як велика система, якісне функціонування якої неможливе без використання сучасних телекомунікаційних і комп'ютерних засобів зберігання, опрацювання, передавання та подання інформації [1,2].

Завдяки сучасним досягненням науковців у галузі комп'ютерних технологій, сьогодні значно розширюються потенційні можливості впровадження їх в організації навчального процесу. Проте залишається проблема в ефективному застосуванні комп'ютерних програм під час його організації.

Необхідно визначити, що у документах ЮНЕСКО технологія навчання розглядається як системний метод створення, застосування й визначення всього процесу викладання і засвоєння знань із врахуванням технічних і людських ресурсів і їхньої взаємодії. Існує розгалужена класифікація технологій навчання, яка включає в себе технічні, економічні, соціальні, інформаційні, педагогічні, психологічні та управлінсько-організаційні технології. Ефективність останніх розширює можливості використання усіх інших технологій навчання, тому актуальним є розгляд саме управлінсько-організаційні аспекти використання новітніх технологій навчання в Україні на загальнодержавному рівні [3,4].

Метою використання новітніх технологій в організації навчання є підвищення якості і забезпечення доступності освіти на рівні європейських стандартів. Актуальними завданнями на цьому шляху є наступні:

- розвиток системи освіти протягом життя. Одним із ключових напрямків тут постає розвиток дистанційної освіти, доступної максимальній кількості громадян і здатної забезпечити належну якість освіти.
- інтеграція освіти і науки, що є необхідною умовою забезпечення якості освіти та її живого розвитку.
- вдосконалення системи зовнішнього незалежного оцінювання, спрямоване на забезпечення обох напрямків: якості і доступності освіти.

Тому використання електронних технологій у сфері освіти дозволяє значно зменшити витрати на підготовку спеціалістів. За

даними ЮНЕСКО електронне навчання одного студента приблизно втричі дешевше навчання в системі традиційної освіти тієї ж країни. Це дозволяє зменшити навантаження на державний бюджет з одного боку, а з іншого – полегшує отримання освіти представникам соціально уражених верств населення а також особам з особливими потребами. Крім того, гнучкість електронного навчання, можливість працювати в асинхронному режимі і різноманітні методики представлення навчальних матеріалів імпонують дорослим студентам, які не мають можливостей увесь свій час присвячувати навчанню.

Слід відмітити, що інтеграція освіти і науки є важливим фактором підвищення ефективності та якості вищої освіти, а відтак її конкурентоспроможності на європейському та міжнародному ринку освітніх послуг. Поєднання дослідницьких і навчальних програм у сучасному університеті є важливим принципом Болонського процесу і реалізується у декількох аспектах:

- підвищення якості навчання (навчання через дослідження);
- отримання університетами альтернативних джерел надходження коштів;
- перехід до “діалогового” процесу навчання (реалізація моделі “суб’єкт-суб’єкт” у взаємовідносинах “викладач-студент”);
- розширення можливостей працевлаштування для випускників університетів, які брали участь у дослідницьких проектах на замовлення суб’єктів різних секторів економіки (державного, підприємницького чи неприбуткового).

В результаті дослідження різноманітних пропозицій програмного забезпечення визначено їх слабкі та сильні сторони нашу увагу ми зосередили на Adobe Connect та Adobe eLearning, яке дає можливість викладачам комбінувати мультимедійні навчальні ресурси в реальному часі interactivity. Вибране програмне забезпечення постачає інструменти, які дають можливість об’єднати живе моделювання та демонстрації можливостей програмного забезпечення, діалогові контрольні опитування, основані на сценарії навчальних програм з використанням СМІ для споживачів, які не мають кваліфікації програміста.

Успішне використання eLearning технологій Adobe забезпечує проведення навчання (лекції, практичні заняття та тощо) незважаючи на дальність між учасниками навчального процесу та в любий час організуючі можливість взаємодіяти з навчальним матеріалом одночасно і викладачу і студентам забезпечуючи ефективний зворотній зв’язок. Важливим є те, що кількість учасників необмежена - від навчальної аудиторії до університетського містечка. Віртуальні

навчальні аудиторії забезпечують можливість працювати без відриву від виробництва, миттєво надають доступу через всі internet-connected комп'ютери. Слід також зазначити, що використовуючи eLearning технології Adobe у навчальному процесі досягається висока економічна ефективність.

Узагальнюючи, ми можемо визначити на основі проведених досліджень, що сьогодні комп'ютерні технології впроваджено в навчальний процес тільки для вивчення окремих дистанційних курсів (дисциплін).

Використовуючи програмне забезпечення Adobe Connect та Adobe eLearning, з'являється можливість розробити та впровадити технологію комп'ютеризації учбового процесу як одного з актуальних факторів організації навчання при підготовці бакалаврів. Причому, застосування сучасних технічних засобів дає можливість ефективно використовувати та миттєво отримувати інформаційний ресурс завдяки світовому інформаційному простору, що значно поліпшує процес навчання.

Список літературних джерел

1. Федосеев А.А., Тимофеев А.В. Мобильные технологии в образовании. С-П. Сб.научн.трудов государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», 2009.
2. <http://www.ukropen.com/ru/red/howitworks.php>
3. <http://www.adobe.com/ru/products/adobeconnect.html>
4. <http://www.adobe.com/ua/>

## **ПРИМЕНИМОСТЬ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПО ОСНОВАМ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

*Гриншпун Дмитрий Михайлович, e-mail: dm.grinshpun@gmail.com*

*Новиков Василий Викторович, e-mail: novikov.vz@gmail.com*

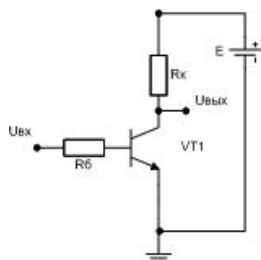
*Национальный исследовательский университет «Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики», Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр. д.49  
тел. 7(812)2343355*

Настоящая статья посвящена рассмотрению вопроса применимости моделирующих методов при изучении фундаментальных основ цифровой электроники.

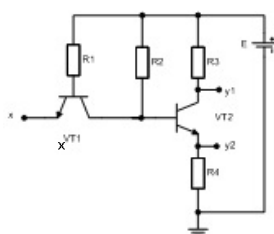
Комплекс виртуальных лабораторных установок разрабатывается авторами доклада на протяжении нескольких лет и в настоящее время получен опыт как их разработки, так и внедрения, проведены педагогические эксперименты. С целью апробации результаты были неоднократно опубликованы и обсуждались на ряде форумов, в том числе на конференции «Современные достижения в науке и образовании» в 2010г. При этом одним из основных вопросов, поднятых, в частности, на конференции «Научный потенциал XXI» 2011г. после представления подробных технических материалов, является проблема применимости в контексте достоверности получаемых на виртуальных установках измерительных результатов.

Совершенно очевидно, что виртуализация изучения физических процессов неизбежно приводит к отклонению получаемых результатов от реальных измерительных вследствие аппроксимации характеристик исследуемых объектов. Важность этого эффекта в контексте учебной цели углубления фундаментальной составляющей образования вызвала проведение дополнительного исследования. В итоге был сделан вывод о целесообразности введения в учебный цикл выполнения лабораторных работ по изучению влияния глубины аппроксимации характеристик реальных элементов на степень приближения результатов экспериментирования.

С учетом тематики разрабатываемого комплекса (основы цифровой электроники) исследованию подвергаются два каскада: достаточно простой узел с общим эмиттером (ОЭ), представленный на рис.1, и сложный узел транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) формирования двухтактных сигналов, представленный на рис.2.



**Рис.1. Узел с ОЭ**



**Рис.2. Узел формирования двухтактных сигналов**

Методом исследования является сравнительное сопоставление моделей:

- построенных на основе оцифрованных реальных характеристиках нелинейных элементов;

- построенных на основе линейной аппроксимации характеристик;
- созданных в среде Multisim 11 на основе описания характеристик системой дифференциальных уравнений.

На рис.3 представлены временные диаграммы формирования цифровых сигналов, полученные для узла с ОЭ с помощью указанных трех моделей, на рис.4 и рис.5 – укрупненные диаграммы переходных режимов.

На рис.6 и рис.7 представлены укрупненные временные диаграммы переходных режимов моделей в среде Multisim 11 и построенных на основе линейной аппроксимации характеристик нелинейных элементов.

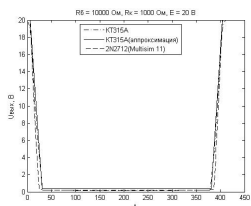


Рис.3. Временная диаграмма выходных сигналов для трех моделей

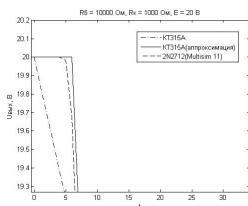


Рис.4. Укрупненная диаграмма переходного режима

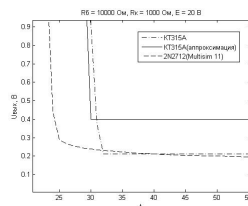


Рис.5. Укрупненная диаграмма переходного режима

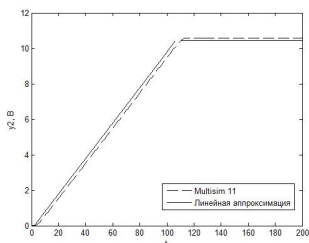


Рис.6. Временная диаграмма переходных режимов (сигнал  $u_2$ )

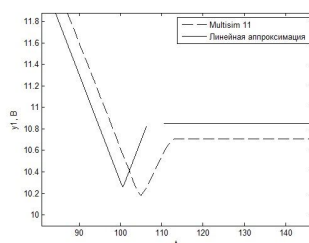


Рис.7. Временная диаграмма переходных режимов (сигнал  $u_1$ )

Как видно из сопоставления временных диаграмм, погрешности повышаются с отдалением аппроксимирующих характеристик относительно реальных, что вполне адекватно ожиданиям работы в виртуальной среде, однако если для простых каскадов отклонение является несущественным в области цифровых режимов работы и сказываются только при исследовании предельных частотных характеристик, то для более сложных узлов могут быть получены даже зоны неопределенности значений сигналов. Причина этого эффекта

заключается в подмене гладких переходных процессов на переключательные в режимах смены состояний нелинейных элементов. То есть *линейная аппроксимация нелинейных характеристик полупроводниковых элементов при анализе работы сложных цифровых электронных узлов приводит не только к количественным погрешностям, но и к качественным искажениям*, что делает практически невозможной ее применение на уровне ВПО, если речь идет о получении фундаментальных знаний.

В то же время следует отметить, что моделирование физических процессов, достигаемое за счет оцифровки характеристик элементов, не только сложно для студентов, но и скрывает физический смысл за математически аппаратом. Применение же моделей, базирующихся на описании характеристик с помощью систем дифференциальных уравнений, исключает наглядность и понятность физических процессов.

В результате, концепция построения комплекса виртуального лабораторного моделирования откорректирована введением многоуровневости: первый уровень, построен на базе линейной аппроксимации (визуализация и стартовое ознакомление с физическими основами), второй - на основе оцифровки характеристик (глубокое изучение физических процессов), третий – на основе описания системами дифференциальных уравнений (анализ сложных узлов). При этом следует учитывать образовательный уровень студентов: для СПО можно рекомендовать первый и третий уровни, вводя второй уровень для ВПО.

## **КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СПО НА ОСНОВЕ ФГОС**

*Д.М. Гриншпун, В.В. Королев*

*Национальный исследовательский университет «Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики», Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский пр. д.49  
тел. (+7812)2343355, e-mail: vvkoro@yov@gmail.com, [dm.grinshpun@gmail.com](mailto:dm.grinshpun@gmail.com)*

Современным итоговым результатом профессионального обучения является сформированность у выпускника заявленного соответствующим ФГОС-ом набора общих и профессиональных компетенций. Однако если именно комплектность компетенций

характеризует выпускника как специалиста и, соответственно, именно эта комплектность декларирована ФГОС-ом как цель обучения, то само освоение компетенций не раскрыт им как интегральный результат прохождения отдельных элементов учебной программы. В контексте компетентного подхода представляется явно недостаточным простое обеспечение междисциплинарных связей, тем более при переходе от изучения выделенных дисциплин к междисциплинарным комплексам. В связи с этим в настоящем докладе представлена кластерная модель реализации образовательного процесса нового поколения, разработанная и планируемая к реализации в порядке педагогического эксперимента, рассчитанная на четыре учебных года, начиная с нынешнего, на факультете СПО СПбГУ ИТМО. При этом под «кластером» понимается развивающаяся система знаний и умений, приобретаемых студентами последовательно на протяжении всего процесса обучения и формирующих общие и профессиональные компетенции. Представляя собой логическую последовательность дисциплин и тем, кластеры обеспечивают целостность учебного курса, преемственность и эффективность связей его компонент. Каждая компонента базируется на знаниях, приобретенных на предыдущих этапах, расширяет их, формирует новые и передает их дальше по цепочке. Кластеры реализуются в течении всего процесса обучения и направлены как на получение профессиональных навыков, так и на постоянное закрепление фундаментальных знаний.

В настоящее время спроектирована система из восьми кластеров образовательной программы по специальности 230115 «Программирование в компьютерных системах», представленная в таблице.

№	Наименование кластера	Характеристика	Дисциплины и темы МДК, входящие в кластер
1	<b>Представление информации в ЭВМ</b>	Представление числовых данных в ЭВМ, методы кодирования, передачи и отображения закодированных данных	Информатика и ИКТ; Информационные технологии; Технические средства информатизации; Инфокоммуникационные системы и сети
2	<b>Технические средства хранения информации</b>	Основные средства хранения информации, виды и устройство памяти ЭВМ	Информатика и ИКТ; Компьютерное моделирование; Основы электронной обработки информации; Архитектура компьютерных систем; Информационные технологии; Технические средства информатизации;

			Инфокоммуникационные системы и сети
3	<b>Программно е управление и логика хранения информации</b>	Управление памятью, реализация локальных и удалённых баз данных, организация и структура файлов различных типов информации	Информатика и ИКТ; Операционные системы и среды; Основы программирования; Архитектура компьютерных систем; Информационные технологии; Технологии разработки и защиты БД; Системное программирование; Объектно-ориентированное программирование; Численные методы; Инфокоммуникационные системы и сети
4	<b>Программная обработка информации</b>	Создание программных средств для обработки данных	Информатика и ИКТ; Введение в специальность; Элементы математической логики; Теория алгоритмов; Операционные системы и среды; Дискретная математика; Основы программирования; Технологии разработки и защиты БД; Численные методы; Системное программирование; Объектно-ориентированное программирование; Математические методы; Разработка приложений БД; Инфокоммуникационные системы и сети
5	<b>Физическое представление и аппаратная обработка данных</b>	Принципы работы и построения аппаратных средств	Компьютерное моделирование; Основы электронной обработки информации; Архитектура компьютерных систем; Системное программирование; Технические средства информатизации;
6	<b>Аппаратная коммуникация внешней средой</b>	Коммуникации на аппаратном уровне	Архитектура компьютерных систем; Технические средства информатизации; Информационная безопасность; Инфокоммуникационные системы и сети
7	<b>Организация процесса разработки ПО</b>	Проектирование, разработка и описание программного обеспечения	Объектно-ориентированное программирование; Инструментальные средства разработки ПО; Технология разработки ПО; Документирование и сертификация ПО; Правовое обеспечение профессиональной деятельности; Основы экономики
8	<b>Технологии решения прикладных задач</b>	Методы и средства решения прикладных задач, обработка мультимедийной информации, средства разработки программного обеспечения	Информационные технологии; Пакеты прикладных программ; Компьютерная геометрия и графика; Инструментальные средства разработки ПО

Таким образом, система кластеров представляет собой проекцию планируемых видов деятельности выпускника на предметную область ИТ. На рис.1 представлен пример организации междисциплинарных связей для кластера №4 «Программная обработка информации»:



**Рисунок 1. Междисциплинарные связи в кластере №4**

При этом каждая связь, представленная на рис.1 в форме стрелки, определяется в формате набора дидактических единиц, а каждый блок обеспечивает своей учебной программой наращивание содержания этих единиц.

## **СИСТЕМА ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ У ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

*Подласов Сергій Олександрович  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»*

*02056, Київ-56, просп. Перемоги, 37, E-mail: [ps\\_graze@mail.ru](mailto:ps_graze@mail.ru)*

Завданням вищих технічних навчальних закладів є якісна підготовка кваліфікованих інженерно-технічних спеціалістів, здатних

реалізувати свої знання та уміння на ринку праці. Якість освіти передбачає професійну компетентність випускника вищого навчального закладу (ВНЗ), тобто здатність виконувати роботу відповідно до посадових вимог. Для майбутнього інженера професійна компетентність починає формувати при вивченні загальноосвітніх дисциплін, в першу чергу, фізики та математики. Саме у цих науках студенти оволодівають знаннями, які є основою фахових дисциплін, і набувають первинні уміння застосовувати знання на практиці.

Вивчення фізики у ВНЗ ґрунтується на знаннях, набутих майбутніми студентами у школі. Однак, нажаль, доводиться констатувати, що рівень базових знань з фізики, які повинні були сформуватися у школі, у сучасних студентів є доволі низьким, про що свідчать, наприклад, результати зовнішнього незалежного оцінювання за 2010 р. (див. звіт Українського Центру Оцінювання Якості Освіти [1]). Це зумовлює необхідність кропіткої роботи не тільки по контролю засвоєння навчального матеріалу з фізики за програмою ВНЗ, але й виявленню та усуненню прогалин у знаннях студентів за програмою середньої школи.

Для з'ясування рівня залишкових знань студентів за програмою середньої школи ми проводимо вхідний контроль за допомогою тестових завдань, які пропонувалися школярам при зовнішньому незалежному оцінюванні. На основі одержаних результатів складалися індивідуальні плани роботи студентів з повторення навчального матеріалу, та прийомам і методам розв'язування задач з фізики (необхідні для цього матеріали були розроблені нами і розміщені на сайті Українського інституту інформаційних технологій в освіті <http://uiite.org>), а також попередні плани подальшої самостійної роботи студентів.

Під самостійною роботою ми розуміємо плановану роботу студентів, що виконується за завданням і при методичному керівництві викладача, але без його безпосередньої участі. Це означає, що викладач планує і організує роботу студентів, тобто визначає обсяг і склад тих знань та способів їх застосування, якими повинен оволодіти студент в ході самостійної роботи, а також термін виконання цієї роботи.

Самостійна робота студентів молодших курсів буде ефективною, якщо наявні 1) мотивація навчально-пізнавальної діяльності; 2) дидактичні матеріали, які відповідають рівню початкових знань студентів; 3) система контролю пізнавальної діяльності студентів.

Для забезпечення самостійної роботи студентів протягом двох семестрів вивчення курсу загальної фізики нами був складений посібник, до якого студенти мають доступ у мережі Інтернет [2].

Регулярний і ґрунтовний контроль знань та умінь є важливим і для викладачів, і для студента. Результати контролю дозволяють студенту усвідомити недоліки власної підготовки і завчасно ліквідувати їх, а викладач може своєчасно допомогти студенту, скорегувати його навчальну діяльність.

Найбільш раціональною формою для систематичного поточного контролю засвоєння навчального матеріалу ми вважаємо тестову, яка забезпечує технологічність контролю, його об'єктивність, гласність.

Для створення системи тестових завдань з курсу загальної фізики для поточного та тематичного контролю самосійної роботи студентів спочатку були визначені дидактичні одиниці, по яких буде проводитися тестування, і встановлені критерії оцінювання. Наприклад, у модулі «Механіка» як цілому контролюється засвоєння студентами по розділах: Кінематика, Динаміка, Імпульс та закон його збереження, Робота та енергія, Динаміка твердого тіла. У кожному розділі виділяються теми і підтеми, зокрема у розділі Кінематика були виділені теми: Кінематика точки і Кінематика твердого тіла. Тема Кінематика точки поділена на підтеми: 1. Векторний спосіб опису руху; 2. Координатний спосіб опису руху; 3. Природний спосіб опису руху; 4. Зв'язок між кінематичними величинами в різних системах відліку. Тема Кінематика твердого тіла складається з підтем: 1. Рухи твердого тіла. Кінематика поступального руху; 2. Обертальний рух твердого тіла; 3. Зв'язок між лінійними та кутовими величинами; 4. Плоский рух твердого тіла. Миттєва вісь. По кожній підтемі склалися тестові завдання трьох рівнів складності.

Після складання завдань їх оцінювали експерти і далі ці завдання розміщувалися на сайті Українського інституту інформаційних технологій в освіті, що дозволяє працювати з тестами, користуючись мережею Інтернет. Це виявляється зручним як для студентів, так і викладачів при цьому викладач може проводити тестування як у комп'ютерному класі, так і дозволяти студентам працювати дистанційно у зручний для них час.

Апробація тестових завдань проводилася на виборці студентів теплоенергетичного, приладобудівного та хіміко-технологічного факультетів НТУУ

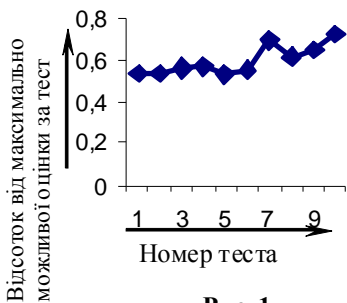


Рис. 1

«КПІ». Програмне середовище Moodle, яке використовувалося для зберігання та пред'явлення студентам тестових завдань, автоматично проводить первинну статистичну обробку результатів тестування, зокрема, обчислює індекс легкості завдання, тобто відношення кількості студентів, котрі правильно виконали завдання, до загальної кількості студентів, котрі виконували це завдання. За цим критерієм ми корегували первинний рівень складності завдань: до рівня 1 (найпростіші завдання) ми відносили завдання, які виконують від 65 % до 95 % студентів, до рівня 2 – від 35 % до 64 % і до рівня 1 – від 5 % до 34 %. Завдання з індексом легкості від 0 до 4% і від 96 % до 100 % або ж корегувалися, або ж виключалися з тесту. Подальша обробка статистичних даних по тестах проводилась за класичною схемою (див., наприклад, [3]).

Як показав досвід використання тестів для систематичного поточного контролю навчальної діяльності студентів, це призводить до поступового покращення засвоєння навчального матеріалу (рис. 1) і, відповідно, кращими результатами на іспиті.

Літературні посилання

1. <http://testportal.gov.ua>
2. <http://moodle.udec.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/file.php/78/GeneralPhysics/Start.htm>
3. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. - М: Логос, 2002. - 432 с: ил.

## **МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ЛЕКЦИЯ – ОСНОВНАЯ ФОРМА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ**

*Бахтина Елена Юрьевна, Михайлишина Гузель Фаниловна  
Московский педагогический государственный университет  
Москва, М. Пироговская, 29  
+7 903 7865334, +7 916 5597110  
[elbakh@gmail.com](mailto:elbakh@gmail.com) [gfm141@gmail.com](mailto:gfm141@gmail.com)*

В области использования современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) при проведении лабораторных работ по физике сказано и сделано уже очень много, однако, ИКТ позволяют усовершенствовать и такую важную форму организации

учебного процесса, как лекция – она становится мультимедийной. Под термином «мультимедийная лекция» понимается форма организации учебного процесса, сочетающая традиционную лекцию и мультимедийную презентацию, которая позволяет одновременно задействовать разнообразные формы представления учебной информации (графическая, текстовая, аудиовизуальная), объединенные в единую структуру, что позволяет донести ее в максимально наглядном и легко воспринимаемом виде.

Мультимедийная лекция является не слайд-фильмом, не попыткой заменить преподавателя компьютером, она представляет собой лекцию в полной мере. При такой форме организации учебного процесса преподаватель по-прежнему остается главным действующим лицом, кроме того, у него появляется возможность в полной мере реализовать свой творческий потенциал, сделать лекцию более содержательной, насыщенной разнообразным информационным материалом.

Общеизвестно, что лекция должна носить проблемный характер. Это означает, что во время проведения лекции необходимо переходить *от простой передачи (трансляции) знаний* от преподавателя студенту *к проблемно-исследовательскому подходу* – когда перед студентами формулируется проблема, которую они решают вместе с преподавателем, используя ранее полученные знания, опыт работы, в том числе, по специальности. Мультимедийная лекция позволяет осуществить данный подход гораздо эффективнее. Таким образом, меняется форма взаимодействия участников образовательного процесса – студенты из пассивных «приемников» информации, как это часто происходит в рамках традиционной лекции, превращаются в «генераторов новых знаний», принимая активное участие в обсуждении и исследовании изучаемого материала. Преподаватель уже не является просто «передатчиком», транслятором знаний, его роль – направлять ход рассуждений и исследовательскую деятельность студентов.

Дидактические требования к мультимедийным лекциям можно сформулировать достаточно четко. Они позволяют:

- реализовать научный уровень требований, предъявляемых к вузовским лекциям;
- стимулировать учебно-познавательную деятельность студентов;
- оптимальным образом визуализировать учебный материал;

- обеспечить универсальность исполнения и вариативность представления учебного материала, отвечающего практическим потребностям преподавателя и обучаемых;
- рационально сочетать различные технологии предъявления учебного материала: синтез визуального (в том числе, мультимедийного) и вербального;
- обеспечивать контроль знаний.

Методика изложения, наряду с общедидактическими требованиями, предполагает также ряд технологических новаций: оптимальный выбор последовательности демонстрации слайдов (используя гиперссылки переходов по ним), времени экспозиции каждой порции учебного материала, оптимальных моментов для «включения» ЦОР, оптимальный режим работы с ЦОР разного типа.

Модернизация вузовского образования означает не только совершенствование форм проведения занятий, но и также работу по переосмыслению содержания учебного материала. Физика – бурно развивающаяся наука. За последние десятилетия сделано множество открытий, некоторые из которых имеют фундаментальный характер. Очевидно, что без освещения современных вопросов физики невозможно сформировать в полной мере компетентность в области физических знаний. Необходимо использовать эвристический, концептуальный, методологический и гуманитарный потенциал современной физики для развития образовательной активности и креативности обучаемых, их познавательной рефлексии и самостоятельности, формирования современного естественнонаучного мировоззрения. Современная физика может и должна выступать как концептуально и мировоззренчески обобщающая структура всего содержания физического знания.

Аргументированное обоснование актуальности предыдущего тезиса, а также обсуждение того, каким образом можно реализовать данный подход, не является целью данной статьи. В контексте темы, заявленной в названии статьи, сейчас мы затронем лишь один аспект данной задачи, а именно методику преподавания современной физики, которая, несомненно, должна обладать своей спецификой.

Современная физика – чрезвычайно математизированная наука. Несмотря на сложность новых научных концепций, современная наука не должна преподноситься молодым людям в сухой и неинтересной форме, т.е. в виде одних формул. Поэтому при изложении современных вопросов физики необходимо, во-первых, использовать качественные методы обучения, а во-вторых, широко применять информационные технологии.

Новые информационные технологии позволяют организовать изучение современной физики, не только наиболее адекватными её внутренней логике, но и наиболее интересными для обучаемых способами. Один из фундаментальных принципов дидактики – *наглядность* («золотое правило» дидактики по Я.Коменскому), становится приоритетным при проведении лекций, посвященных современным научным достижениям в физике. Большой объем сообщаемой информации, сложная экспериментальная база, которая принципиально не может быть продемонстрирована в учебной аудитории, делают мультимедийную лекцию единственно возможной формой чтения лекций по современной физике, и, следовательно, необходимой составляющей современной методики вузовского обучения.

Таким образом, *использование современных информационно-коммуникационных технологий* и, в частности, проведение мультимедийных лекций способствует лучшему пониманию студентами учебного материала, создают необходимый эмоциональный фон для повышения интереса к обучению, что в итоге приводит к повышению качества образования в современном вузе.

Авторы благодарят профессора В.А.Ильина за интерес к работе и полезные обсуждения.

## **ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ФИЗИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

*Марниц Лилия Георгиевна, Куценко Ирина Леонидовна,  
Керченский государственный морской технологический университет,  
98309 Керчь, Орджоникидзе 82, (06561)30482, 0508862705,  
E-mail: [8862705@mail.ru](mailto:8862705@mail.ru)*

Проблема воспитания и образования молодёжи является самой актуальной проблемой сегодняшнего дня, так как она тесно связана с формированием будущего научного и интеллектуального потенциала страны. Главная задача учителей школ, преподавателей ВУЗов – найти способы повышения интереса к знаниям с целью развития творческого потенциала молодёжи и формирования личности полноценного гражданина нашей страны.

Анализ последних исследований и публикаций показал, что при изучении математики и физики рекомендуется активизировать

самостоятельную работу студентов под контролем преподавателя, используя задачи, реализующие связи между математическими методами и профессионально ориентированными задачами. Поставленная проблема занимает сейчас умы методистов и преподавателей физики, математики в школах, техникумах, высших учебных заведениях.

В связи с присоединением Украины к Болонским соглашениям общенаучные кафедры должны уделять большое внимание новым формам и методам обучения, способствующим повышению эффективности учебного процесса, интеграции в него межпредметных связей и создающим благоприятные условия для ускорения адаптации первокурсников к современным формам учебной деятельности.

Особую роль в формировании умения устанавливать логические связи в исследуемом процессе и вести исследовательскую работу в техническом ВУЗе играет изучение математических дисциплин, которые не только являются базой технических дисциплин, но и лежат в основе культуры, науки и образования.

Одной из важнейших задач обучения является выработка у обучаемого потребности в самостоятельном приобретении знаний, поэтому не случайно в настоящее время большая роль в плане подготовки специалиста высокой квалификации отводится самостоятельной работе студентов.

Наш многолетний опыт работы в системе высшего образования показывает, что у большинства студентов технических специальностей на первом курсе возникают значительные трудности в освоении учебного материала, связанные с неподготовленностью выпускников школ к самостоятельной работе, на которую по современным вузовским программам дисциплин отводится до 0,5 объёма учебных часов. Всё это усложняет переход от школьной системы образования к системе высшего образования. Нужны немалые усилия педагогического коллектива по адаптации учащихся к студенческой жизни и повышения интеллектуального уровня молодёжи, усиления сознательного стремления к получению знаний и профессиональных качеств уже на начальном этапе обучения в ВУЗе.

В поисках дальнейших путей выявления интеллектуального потенциала молодёжи педагогический коллектив КГМТУ работает в направлении усиления учебно-воспитательного процесса и внедрения разнообразных форм организации внеаудиторной работы.

Одним из путей решения вышеупомянутых проблем может быть организация образовательных центров при университетах,

которые являются связующим звеном между школой и университетом. Такой центр работает в КГМГУ с 1992 года (с 2005 года центр преобразован в подготовительное отделение). Он осуществляет работу с учащимися средних школ, ПТУ, техникумов и рабочей молодёжью. Цель работы центра – повышение уровня знаний учащихся по разным дисциплинам, развитие творческого, активного мышления при изучении дисциплин, выявление одарённых учащихся, развитие их способностей, которые ограничены рамками школьных программ. Продолжением этой работы является работа со студентами 1-го курса, что создаёт основу дальнейшей профессиональной подготовки студента.

Повышение мотивации хорошей учёбы достигается при активной работе со студентами и абитуриентами научных кружков по профильным дисциплинам; при проведении научных конференций с публикацией лучших докладов, конкурсов на лучшую студенческую работу, олимпиад.

Главный принцип обучения физике и математике на подготовительном отделении и со студентами-первокурсниками – индивидуализация обучения. В работе с учащимися мы опираемся на активно-творческую форму обучения, в которой наиболее быстро проявляются и развиваются индивидуальные особенности учащихся. Поэтому главная и неотложная задача учителя – формирование культуры мышления и направления самостоятельной работы учащихся. Самостоятельная работа планируется учителем и выполняется при методическом участии преподавателя, но без его непосредственного участия в решении задачи. Приобретение навыков самостоятельной работы и самообразования мы рассматриваем как важнейший вопрос обучения.

В основе нашей методики обучения лежит системно-деятельный подход, который определяется следующими принципами:

- блочная структура учебного материала;
- обобщённое изложение теории в установочных лекциях по данному блоку;
- практическое применение теоретической части, развитие умения обучаемых самостоятельного решения типовых задач;
- организация активной самостоятельной работы ученика над изучаемым блоком, углубление знаний, решение задач повышенной сложности;
- текущий, рубежный и итоговый контроль полученных знаний и умений;

- многократное обращение учащихся к изученному материалу в процессе усложнения заданий.

Такая система обучения позволяет существенно активизировать умственную деятельность учащихся. Результаты применения предложенной методики обучения явно показывают, что она позволяет значительно повысить качество обучения, сократить период повторения и изучения отдельных разделов курса, активизировать процесс самостоятельной деятельности обучаемых.

*Выводы:*

1. Основная цель направленности обучения математике и физике – формирование достаточного уровня знаний для готовности выпускника инженерной специальности ВУЗа к профессиональной деятельности на основе единства физических и математических знаний.
2. При изучении каждой темы математики и физики необходимо четкое планирование с учётом разделения времени на самостоятельную работу и анализ подхода к решению задач под руководством преподавателя при постепенном повышении сложности рассматриваемых задач.
3. Важным моментом для достижения обучающих и развивающих целей образовательного процесса при изучении математики в высшем техническом учебном заведении является подбор примеров прикладного характера.

Перспективой дальнейших методических изысканий является исследование дидактических возможностей реализации межпредметных связей с преподаванием специальных предметов и дисциплин инженерно-технического цикла и математических дисциплин.

## **О СОГЛАСОВАННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ И МОРСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ КАК ЭЛЕМЕНТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ БУДУЩИХ СУДОВОДИТЕЛЕЙ**

*Егорова Светлана Николаевна*

*Керченский государственный морской технологический университет*

*Ул. Орджоникидзе, 82, г.Керчь, АР Крым, 98310*

*(050)5684755, e-mail [s\\_n\\_eg@mail.ru](mailto:s_n_eg@mail.ru)*

В настоящее время в Украине идет становление новой системы образования, ориентированной на динамичные изменения в жизни страны и всего мирового сообщества. Новые требования к профессиональной подготовке специалистов определяют одной из основных целей изменение качества образования в ключе компетентностного подхода. Формирование профессиональных качеств будущих специалистов рассматривается как комплексный процесс приобретения ключевых, общепрофессиональных и специальных компетенций, определяющих способность специалиста отвечать требованиям профессии и личностной мобильности на мировом рынке труда. С позиций этого подхода математическая подготовка будущих судоводителей может рассматриваться как реализация предметной компетенции, отличительной особенностью которой должна стать профессиональная направленность.

Целью данной статьи является показать возможности согласованности математической и морской терминологии как приема профессиональной направленности обучения, способствующего формированию математической компетенции будущих судоводителей.

Математический язык по праву считается универсальным. Его терминология используется в базовых инженерных дисциплинах, не вызывая у студентов серьезных сложностей восприятия. Такие могут возникнуть при изучении специальных дисциплин в связи с некоторым, исторически сложившимся, несоответствием терминологии. Например, при сравнении понятий курсов высшей математики и профильных для судоводителей дисциплин, таких как «Основы судовождения», «Навигация», «Мореходная астрономия» и др., можно выделить ряд терминов, обозначающих по сути одинаковые понятия, но по своему выражению заметно различающихся. Кажущаяся на первый взгляд трудность является по сути замечательным методическим материалом. Рассмотрев выборочно несколько тем из традиционного курса высшей математики в техническом вузе, покажем, как путем соотнесения математической и морской терминологии можно способствовать реализации профессиональной направленности обучения.

Изучение функций и построение их графиков путем элементарных преобразований занимает должное место среди тем 1-го семестра. Коэффициенты в аналитическом выражении функции, определяющие сдвиг, сжатие (растяжение), симметрию ее графика, приобретают реальное наполнение, если студенту предстоит построить график приливной волны  $R \cdot \cos(q \cdot t - \xi)$ , где  $R$  – амплитуда,  $q$  –

угловая скорость волны,  $t$  – среднее солнечное время,  $\xi$  – начальная фаза.

При нахождении частных производных функции нескольких переменных студенты довольно легко запоминают правило постоянства переменных, по которым не ведется дифференцирование, но геометрически [2, 252] практически не воспринимают его. Для эффективности восприятия можно предложить, например, для функции двух переменных  $\varphi$  и  $\lambda$  (широты и долготы) представить при нахождении частной производной по  $\lambda$  ( $\varphi = \text{const}$ ), что судно движется по одной параллели, аналогично по  $\varphi$  ( $\lambda = \text{const}$ ) движение осуществляется по дуге одного меридиана.

Понятие изолинии жизненно важно для судоводителя – оно необходимо для чтения карт глубин, давления, течений. Но если эти примеры довольно очевидны, то локсодромия, круг равных высот, изопеленга, сферическая гиперболола без дополнительных пояснений воспринимаются с трудом. Здесь могут быть привлечены средства словообразования: смысл приставки изо-, указатель на равенство.

Понятие нормали и касательной плоскости к поверхности в точке воспринимается студентами довольно абстрактно, а зря. Оно встречается в определении такой знакомой судоводителю «широты»: «географической широтой  $\varphi$  точки называется угол, заключенный между отвесной линией данной точки и плоскостью экватора» [1, 6]. Мало кто из будущих судоводителей догадывается, что «отвесная линия» не что иное, как нормаль к поверхности Земли в точке наблюдателя. А плоскость, перпендикулярная отвесной линии в данной точке, понимаемая в математике как касательная плоскость, называется в судовождении «плоскостью истинного горизонта». Широта измеряется дугой меридиана от экватора до параллели точки [там же], следовательно, на параллели  $\varphi = \text{const}$  и параллель – изолиния широты.

Почему-то небольшие сомнения у судоводителей вызывает необходимость изучения систем координат (СК). Прямоугольная декартова СК, особенно на плоскости, привычна и понятна из опыта средней школы. Но вопрос: а в судовождении конкретно она к чему? Навыки работы с прямоугольными координатами точки в классическом курсе высшей математики лишены прикладного смысла. Но достаточно всего лишь обратиться к понятию картографической проекции в курсе основ судовождения, в частности, рассмотреть меркаторскую карту, и перед нами – прямоугольная географическая сетка широт и долгот ( $\varphi$  и  $\lambda$ ). Полярная СК, в свою

очередь, с ее полюсом и радиальными лучами – пример азимутальной проекции. И тогда совершенно иным смыслом наполняется процесс изображения кривых: их можно понимать как путь движения судна. В рамках такого подхода логарифмическая спираль воспринимается уже не как отвлеченная кривая, а как линия, пересекающая меридианы под одинаковым углом и называемая в судовождении «локсодромия». А на меркаторской карте локсодромия – прямая и очень проста для навигационных прокладок.

Рассматривая векторы в прямоугольной СК (меркаторской карте), можно понимать начало как «точку отшествия судна», а конец как «точку пришествия». Координаты вектора с навигационной точки зрения представляют разность широт и разность долгот.

Исходя из изложенных выше наблюдений и соображений можно рекомендовать в процессе преподавания высшей математики будущим судоводителям совмещать вводимые понятия классической математики с использованием синонимичной терминологии по специальности. Проводить такие методические параллели необходимо уже в курсе дисциплины «Основы судовождения», которая читается в 1-м семестре, являясь своего рода введением в специальность. Подобные приемы на 3-м, 4-м курсах, когда начинается углубленное изучение спецпредметов, могут быть уже запоздалыми, так как к этому моменту уже завершен цикл фундаментальных дисциплин и меняется мотивация студентов. Еще более продуктивной, на наш взгляд, была бы организация интегрированных курсов высшей математики и профильных дисциплин на основе новых педагогических технологий.

#### **Литература.**

1. Багиров М.С., Файн Г.И. Основы судовождения. – М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов. – М.: Гос. изд-во физ-мат лит-ры, 1962. – 856 с.

## **СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ПРАКТИКЕ ПОДГОТОВКИ ЭКОЛОГОВ**

<sup>1</sup>Кудрик И.Д., <sup>2</sup>Масюткин Е.П., <sup>3</sup>Спиридонова Е.О., <sup>4</sup>Михальчишин Р.В.  
1,2,3. Керченский государственный морской технологический университет.  
98309, АР Крым, г.Керчь, ул.Орджоникидзе,82, тел. раб.(06561)6-34-95,6-35-

85

E-mail: inna\_kudrik@mail.ru

Воплощение в жизнь национальной политики Украины в области сбалансированного природопользования вызывает необходимость разработки и внедрения новых методов и форм обучения. В последнее десятилетие возникла настоятельная необходимость при формировании программ для обучения инновационно ориентированных специалистов-экологов в учебном процессе использовать синергетические аспекты. Это связано с улучшением их профессиональных качеств, от которых зависит судьба устойчивого развития Крыма и Украины в целом.

На кафедре «Экология моря» на протяжении пяти лет при прохождении разнонаправленных учебных и производственных практик внедряются формы синергетического обучения. Будущим специалистам нужен новый тип мышления – креативный. Т.е. студенты должны не только получать и по - своему преломлять знания, но и уметь самостоятельно мыслить и принимать соответствующие решения. Главным при такой организации учебного процесса становится технология формирования и развития системно – креативного мышления. С этой целью большой упор делается на междисциплинарные исследования. Это положительно влияет на подготовку инновационно ориентированных специалистов. Инновационный подход к образовательному процессу направлен на интеграцию научно образовательного потенциала кафедры и отраслевой академической науки. Такой аспект образования подразумевает использование системного, проблемно-ориентированного и информационного подхода, который определит компетенцию выпускников, владеющих современными методами системного анализа, ГИС-технологиями, умеющими создавать информационные банки данных и на их основе прогнозировать различные экологические ситуации, проводить мониторинг и принимать решения по конкретным вопросам устойчивого развития региона. Учитывая региональные особенности расположения ВУЗа, особое внимание уделяется изучению экологического состояния морских экосистем Азово-Черноморского бассейна. С помощью ГИС-технологий создана система комплексного экологического мониторинга Азово-Черноморского региона. Используя такую геоинформационную систему, будущий специалист может легко переходить от контроля ограниченного числа параметров (гидрофизических, гидрохимических, гидробиологических) к

широкому перечню одновременно используемых, анализируемых и представляемых разнородных параметров. Это позволит моделировать и прогнозировать различные экологические ситуации.

При использовании отдельных синергетических аспектов в учебном процессе у будущих специалистов формируется осознанная самостоятельность и креативность в процессе приобретения предметных знаний в дальнейшей профессиональной деятельности, а также способность предвидеть последствия принимаемых решений. Роль синергетики в обучающем процессе определяется спецификой, как самого предмета, так и используемых при этом методов, способных внести существенные новации в решении фундаментальных проблем в экологии.

Нами была предложена программа учебных практик по общей и ландшафтной экологии с использованием синергетических аспектов с целью выработки навыков междисциплинарной коммуникации, моделирования решения экологических проблем современного общества и принятия сложных решений, требующих коллективных взаимодействий разных специалистов. Поэтому на кафедре разработаны целенаправленные учебные программы в соответствии, с которыми возможно получение определенных знаний и навыков. Это программы по: устойчивому развитию землепользования в АР Крым; экобезопасности сельского хозяйства; экотуризму; техногенной экобезопасности; альтернативной энергетике; геоэкологическому направлению (сдвиги и карсты, минеральное сырье, грязевой вулканизм и др.); сохранению и воспроизведению биоразнообразия (опыт создания искусственных рифов для сохранности пляжных зон и нерестилищ); безопасности жизнедеятельности; влиянию экологических факторов на здоровье человека; производству экологически чистого виноделия. Разработанные программы для производственной и преддипломной практик предусматривают изучение экологических процессов на рыбоперерабатывающих предприятиях и в винодельческом производстве, при рекультивации земель, проведении дамповых и перегрузочных работ в акватории моря и Керченского пролива, при изучении влияния оползневых процессов, грязевого вулканизма и грязелечения, а также экологических особенностей добычи нефти и газа. Такой подход к проведению практик для экологов дает культуру как межличностной коммуникации специалиста, так и способность оперативного усвоения материала всех дисциплин, предусмотренных учебным планом и их взаимозависимости.

В заключение хочется подчеркнуть, что использование синергетических аспектов не решает всех проблем образовательного процесса, а лишь помогает осуществлять и вырабатывать новые стратегические направления и эффективные технологии.

#### **Литература**

1. Баженов В.А., Шевчук В.Я., Саталкин Ю.Н., и др., Синергетична оптимізація розвитку соціоприорних систем: концептуальний підхід у контексті sustainable development. Стаття у збірнику наукових праць «Екологічна безпека та природокористування». – К., 2009.

2. Баранцев Р.Г. Синергетика в естественнонаучном образовании. – М.: URSS, 2003.

3. Білоус О.Г. Синергетика і самоорганізація в економічній діяльності. Навч. посібник. – К.: КНУБА, 2007.

4. Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и образовании. – М.: URSS, 2005.

5. Кудрик И.Д. Геотехногенез складних природних систем як перешкода збалансованого природокористування Східного Криму //Матеріали Українського екологічного конгресу 10-11 грудня 2009 р. «Структурна перебудова та екологізація економіки в контексті переходу України до збалансованого розвитку». – 2009. – С. 65-68.

6. Кудрик И.Д. Инновационный путь восстановления рекреационного потенциала Восточного Крыма. Сб. «Вопросы развития Крыма». – Симферополь, 2008. 136-139 с.

7. Кудрик И.Д. От теории к практике. Інформаційний вісник «Освіта аграрна», – К.: НМЦ, 2010.

8. Кудрик И.Д. Учебно-полевая практика как инструмент усовершенствования экологического образования. Современные достижения В науке и образовании: сб. трудов IV Междунар. науч. конф., 11-18 сент. 2010 г., г. Будва (Черногория). – Хмельницкий: ХНУ, 2010. – С 26-28.

## **ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ФІЗИКИ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ**

*Мухін Віктор Іванович, Мухіна Ніна Миколаївна.*

*Куп'янська гімназія №3 Куп'янської міської ради Харківської області,  
вул. Дарвіна, 35, смт. Куп'янськ – Вузловий, Харківська область, Україна,  
63709 тел. (057042)42677, E-mail: [kup-gim3@meta.ua](mailto:kup-gim3@meta.ua)*

Фізиці, як навчальній дисципліні, належить грати важливу роль у формуванні професійних компетентностей і світогляду майбутнього фахівця, оскільки фізика є науковою основою техніки. Саме зміст навчального предмета фізики надає для цього великі можливості: учні під час навчання можуть ознайомитися не тільки з фізичними принципами основних галузей виробництва, а й з технологією багатьох виробничих процесів та науковою організацією праці.

На даному етапі науково - технічного прогресу можна виділити такі значущі галузі техніки, які використовують фізичні закономірності в якості свого наукового підґрунтя: енергетика; машинобудування; контрольно-вимірвальна техніка, прилади, що регулюють і направляють виробничі процеси; комп'ютери та оргтехніка; транспорт(автомобільний, повітряний, залізничний, водний, газотранспортна система країни та нафтопроводи); зв'язок(телефон, факс, електронна пошта, телеграф, радіо, телебачення, супутниковий і стільниковий зв'язок).

Крім того, безпосередньо до фізики мають відношення окремі виробничі технології: механічні, термічні й електричні способи обробки металів, обробка металів під тиском та за допомогою деяких видів випромінювання. Курс шкільної фізики має значні можливості для прищеплення учням певних практичних вмій і навичок, оскільки на заняттях вони виконують велику кількість практичних і лабораторних робіт, в тому числі і робіт з фізико-технічним змістом. Тому, готуючись до уроків, учитель повинен підібрати такий технічний матеріал, який висвітлює відомості, що доступні для учнів відповідного віку. Цей матеріал слід органічно пов'язати з програмним матеріалом, що поглиблюватиме і конкретизуватиме його, не порушуючи систему і логіку курсу фізики. Ці технічні відомості повинні знайомити учнів із основними галузями сучасної техніки, тенденціями її розвитку, із сутністю найбільш важливих технологічних процесів, принципів дії приладів та установок.

Дидактика фізики має могутній потенціал для формування особистості, її світогляду та професійних компетентностей.

Основними дидактичними принципами у навчанні фізики, які формують справжнього фахівця з науковим світоглядом є:

- принцип єдності навчання, виховання і розвитку;
- принцип науковості і систематичності, свідомості і творчої активності учнів у навчанні;
- принцип наочності, міцного засвоєння знань;
- принцип диференційованого підходу до навчання учнів;

- принцип навчання на високому рівні складності;
- принцип розвивального навчання.

Фізика, як предмет, містить у собі педагогічно обґрунтовану систему наукових знань і практичних вмінь та навичок, що втілюють основний зміст і методи фізичної науки. Крім того, фізика включає в себе дидактичні матеріали, що допомагають учням оволодіти комплексом навичок і вмінь, які необхідні як для подальшого навчання, так і для активної участі у виробництві або у суспільно корисній праці. Доцільно зазначити, що обов'язковими для кожної людини є наступні компетентності:

- практичні або трудові, які пов'язані з застосуванням різних інструментів, приладів;
- учбові: читання, письмо, обчислювальні навички та вміння;
- прийоми мислення або мисленні операції: аналіз, синтез, порівняння й узагальнення, конкретизація та абстрагування, докази і спростування;
- перцептивні дії: пошук та виявлення властивостей чи виділення ознак предметів або явищ.

Оволодіння прийомами, навичками, вміннями сприяє самостійному набуттю знань, їх поглибленню та розширенню, успішному застосуванню їх на практиці, розумовому розвитку школярів, підготовки їх до самостійного життя та трудової діяльності.

Із метою формування в учнів необхідного комплексу навичок і вмінь у план кожного уроку фізики слід включати науково розроблені системи задач та вправ, пізнавальних та практичних завдань. Незважаючи на раціональне використання часу на уроці, його замало для того, щоб запропонувати учням досить складні завдання. Крім того, не всі види проблемних завдань можуть бути використані на уроці. Наприклад, завдання на конструювання і виготовлення приладів, постановку дослідів, які потребують тривалого спостереження або багаторазових перевірок. Тому домашня робота проблемного характеру не менш важлива, ніж робота на уроці, оскільки вона суттєво впливає на формування компетентностей учнів та привчає їх до систематичного самостійного набуття знань. Серед основних видів творчих домашніх завдань можна виділити наступні: експериментально - дослідницькі, конструкторські, раціоналізаторські.

Розвиток в учнів творчих здібностей – складова частина підготовки майбутнього фахівця. Важливою умовою розвитку творчих здібностей є такі особисті якості, як: настійливість, ініціатива. Будь-який пошук не можливий без настійливості, а без ініціативи - знання, вміння і практичний досвід учня будуть лише непотрібним багажем.

Необхідно розвивати ці якості, бо саме на їх основі можна виховати справжнього фахівця, спроможного втілювати в життя досягнення сучасної науки і техніки.

Впровадження профільного навчання в старшій школі зумовило випуск підручників фізики трьох рівнів: стандарту, академічного і профільного. У підручниках та посібниках всіх рівнів можна знайти різноманітні пізнавальні завдання, які спрямовані на засвоєння знань та інтелектуальний розвиток учнів, інші завдання формують експериментальні та дослідницькі навички та вміння. Всі ці ретельно підібрані й педагогічно обґрунтовані компоненти складають логічну систему знань, навичок та вмінь, якими повинні оволодіти учні, навчаючись у школі. У наш час роль навичок та вмінь суттєво зростає. Перед школою стоїть задача підготовки учнів до життя, до праці, формуванню працелюбності та надбання ключових компетентностей. Ці вимоги зумовлені надзвичайно швидкими темпами розвитку науки та техніки. Автоматизація виробництва, комп'ютеризація багатьох галузей народного господарства, використання складних приладів та апаратів у побуті вимагають, щоб усі учні оволоділи різними технічними навичками та вміннями і стали справжніми фахівцями тієї справи, яку вони оберуть після закінчення школи.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні дозволяє створювати велику кількість інноваційних форм роботи з учнями. У всіх розвинених країнах учнів спеціально готують до високоефективної роботи з комп'ютерними технологіями. Ці технології спонукають школярів до набуття нових знань за допомогою мережі Інтернет та електронних засобів навчального призначення.

Отже, для майбутнього фахівця головним залишається формування вмінь та навичок, які створюються на основі виконання спеціальної системи вправ, що закріплюються й удосконалюються у процесі їх творчого застосування в різноманітних учбових ситуаціях. Ця система знань створить основу його професійних компетентностей.

## **ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ**

*Горошко Н.В., Горошко В.С.  
Хмельницький, Україна E-mail: [iftomm@ukr.net](mailto:iftomm@ukr.net)*

Відомо, що екологічна ситуація на Землі продовжує погіршуватися: озонова діра над Антарктидою не зменшується, а

забрудненість Світового Океану і повітряної оболонки Землі збільшується. Великої шкоди Землі та її природі завдають недбайливе зберігання і безграмотне застосування отрутохімікатів і добрив: гинуть комахи, мікроорганізми. Ґрунт перенасичений важкими металами та іншими шкідливими елементами, потрапляння яких через рослинну їжу в організм людини призводить до порушення їх нормальної життєдіяльності. Встановлено, що більше половини всіх хвороб сучасної людини викликано дією хімічних, фізичних та біологічних факторів навколишнього середовища.

Наше суспільство не готове до реалізації природоохоронних заходів не тільки тому, що для цього не вистачає певних коштів, а й тому, що відсутня екологічна культура мислення не лише у дітей, але й у дорослих. З огляду на це, вирішення екологічних проблем значною мірою залежить від екологічного виховання молоді у школах та вищих навчальних закладах.

Приклад: до Єгипетських пірамід не дозволено під'їжджати на авто, оскільки сполуки сірки та вуглецю, що присутні у вихлопних газах, поєднуючись з водяною парою, утворюють сірчану кислоту. А кислотні дощі можуть і руйнують це велике Чудо Світу. Це питання може розглянути вчитель історії, географії, хімії, біології і фізики теж. Адже мова йде про к.к.д. двигуна і про шляхи його підвищення. У дітей потрібно формувати «екологічний світогляд», тобто свідомість пріоритетного вирішення екологічних проблем під час здійснення будь-яких проєктів, розробки сучасних технологій, створення машин і механізмів, а особливо, найсучасніших пристроїв.

Екологічне виховання на уроках фізики вчитель не може вести лише тільки методом бесіди або лекції. Найбільш поширеним (і результативним) елементом навчальної діяльності на уроках фізики є розв'язування задач. Їх обговорення викличе корисні дискусії і дасть можливість ввести учнів, студентів в коло проблем, що збагатить їх уявлення про природу. Вони глибше розумітимуть цілісність, величність, красу природи. А взагалі, будь-яку задачу з фізики можна збагатити екологічним змістом.

Ми часто чуємо: «потрібно гуманітаризувати освіту». Але це диктує необхідність повернення фізики до її початкового змісту як науки про природу, тобто потрібно екологізувати предмет шкільної фізики. Адже відношення людини до природи – це сама людина, це її природа, її душа. На уроці вчитель постійно зустрічається з поглядами учнів. Різними вони бувають: осяйні і спокійні, чисті і туманні, хитрі і щирі, відкриті. Але є і сумні, з якими не можна розминутись. Зазвичай,

в сумних очах тривога за свою долю, надія на краще. Діти з поганим здоров'ям... Їх багато.

Складна екологічна обстановка і підвищення рівня загальної захворюваності, велике перевантаження навчальними предметами (особливо в ліцейних класах), шквал брудної і шкідливої масової інформації, низький рівень суспільної свідомості – ось фактори, що є першопричиною «сумних очей».

Як мати, як вчитель, і зокрема вчитель фізики, вважаю обов'язком кожного педагога через викладання свого предмета давати учням знання про здоров'я. Фізика – наука про природу, а значить, і про людину. Отже, через всі розділи з фізики можна провести тему здоров'я людини, а навчальний матеріал збагатити цікавими повідомленнями, задачами, експериментами з біофізичними даними. Вчитель на місце абстрактного фізичного тіла повинен ставити себе чи учня. Діти сприймають це як елемент гри, а в грі знання засвоюються найкраще. При цьому акцентується увага на пізнанні і вивченні самої людини як фізичного об'єкта. Як відомо, найрезультативнішим методом вивчення фізики залишаються задачі. Аналізуючи і розв'язуючи задачі про людину, вчитель робить великий внесок у збереження здоров'я дітей.

### Додаткові біофізичні дані

#### Швидкість проходження збудження по м'язах

Тип м'язів	Швидкість м/с
1) Скелетні м'язи людини.	10 – 15
2) Скелетні м'язи жаби.	3 – 4
3) М'язи передсердя людини.	1
4) М'язи кишечника людини.	0,01
5) М'язи кишечника жаби.	0,001

#### Швидкість руху крові в судинах людини

Кровоносні судини	Швидкість м/с
1) Аорта	0,3 – 0,5
2) Вени	0,05 – 0,2
3) Капіляри	0,0002 – 0,0005

Як приклад застосування біофізичних даних наведемо умову задачі з методичного посібника Н. В. Горошко «Вивчай себе. Бережи себе» зі серії «Фізика і екологія - 110 задач»:

Вода у капілярній трубці діаметром 0,4 мм піднялась на висоту 7,2 мм, а жовч у трубці діаметром 0,5 мм – на висоту 3,73 см. У

скільки разів коефіцієнт поверхневого натягу води більший, ніж жовчі, якщо їх густини майже однакові?

У наш час, серед учителів фізики значно зросла зацікавленість в інтеграції фізики з іншими предметами, особливо з біологією та екологією. Використання біофізичного матеріалу допомагає дітям краще засвоювати предмет, розширює й поглиблює пізнавальний інтерес. При цьому, слід виділити такі напрямки:

- 1) На фактах показати єдність законів природи.
- 2) Застосування законів фізики до живої природи.
- 3) Нові методи і технології впливу навколишнього середовища на організм людини.

Працюючи за цими напрямками, вчителі формують екологічну культуру, яка допоможе молодому поколінню зберегти найцінніше – своє здоров'я.

## Секция проблем экономики

### ПОСЛЕДСТВИЯ ВСТУПЛЕНИЯ УКРАИНЫ В ВТО

*Пересада Елена Васильевна*

*Харьковский национальный университет радиоелектроники,  
кафедра экономической кибернетики, тел. (057)-702-4801,  
kafedra\_eim@kture.kharkov.ua*

Глобализационные процессы стали неотъемлемой составляющей развития человечества, влияя на всю среду обитания людей. Характер таких воздействий и их результаты являются предметом пристального научного интереса. Проблемам глобализации посвящено много трудов, теоретической основой данного исследования послужили изыскания известного экономиста М.Делягина [1]. Как все общемировые тенденции, глобализация неизбежна, она несет и положительные, и отрицательные последствия [2, 3]. В данном исследовании поставлена задача рассмотреть влияние одного из глобализационных явлений для Украины – вступление в ВТО, в частности – угрозы, которые несет в себе это влияние, а также обсудить возможные меры для предотвращения (или хотя бы снижения) негативных последствий этого явления.

1. Глобализационные угрозы ВТО для развивающихся стран

Глобализация – это объективная реальность, которую нельзя игнорировать. Она представляет опасность не только для

развивающихся стран, но для всего человечества. Рассмотрим наиболее существенные угрозы ВТО и определим, в чем их суть.

#### 1.1 Угроза «вестернизации» мировой экономики

Сейчас США являются стержнем экономики и финансовой системы человечества. Стратегия экспансии США – основная движущая сила глобализации. Она базируется на «принудительной экономической открытости» и приводит к таким последствиям [1]. Во-первых, транснациональный капитал получает возможность дешево скупать важные структурообразующие корпорации слаборазвитых стран. Во-вторых, принудительное освобождение слабых экономик от защитных барьеров ставит их под разрушительный удар глобальной конкуренции. В-третьих, «двойные стандарты» по отношению к отстающим экономикам, которым ВТО не дает использовать методы защиты своих рынков, применяемые развитыми странами, окончательно закрепляют неравенство международной конкуренции. Так создаются «ловушки глобализации», где развивающиеся страны навсегда теряют ресурсы развития.

Закрепление своего лидерства США обеспечивают за счет привлечения капиталов со всего мира и инвестирования их в создание новых технологий. А примитивные и обслуживающие производства неуклонно выводятся за пределы США. Решаемая при этом задача проста: обеспечить сохранение в американской экономике устойчиво лучших условий для инвестиций, чем в остальном мире. Эта цель достигается за счет стратегии управляемых кризисов, которая основана на экспорте нестабильности.

Постоянно создаваемые в США новые технологии работают и на обеспеченность доллара США. Они «привязывают» экономики всех стран мира к американской, создавая зависимость на наиболее фундаментальном, технологическом уровне.

Вывод: ВТО, создавая глобальную интеграцию, уничтожает конкурентоспособность национальных экономик, что может привести к кардинальному сжатию мирового спроса за счет «проигравших» стран и, соответственно, - торможению мирового прогресса.

#### 1.2 Усугубление глобализационных противоречий в условиях открытой торговли.

Возникновение метатехнологий делает технологический разрыв между более и менее развитыми странами непреодолимым, что исключает для последних возможность успеха в глобальной конкуренции [4]. При этом монополии приняли мировой и почти неконтролируемый характер. Нет конкуренции, которая могла бы открыть мировую экономику. И процесс снижения эффективности

глобальных монополий может продолжаться долго из-за «эффекта масштаба» [5]. Вывод: технологический разрыв становится непреодолимым, это приводит к снижению эффективности глобальных монополий, что чревато затуханием глобальной конкуренции.

### 1.3 Последствия развития информационных технологий

К глобальному кризису способны привести факторы, связанные с развитием общественного производства. Одним из таких факторов является массовый выброс «закрывающихся» технологий, использование которых делает ненужным многие распространенные производства. Это может вызвать резкое сжатие всей существующей индустрии, привести к катастрофическим последствиям для большинства стран [4]. Изменяются и наиболее важные ресурсы развития. В информационном мире к решающим ресурсам относят не пространство с закрепленным на нем производством, а ставшие мобильными интеллект и финансы. Соответственно изменились отношения между развитыми и развивающимися странами: созидательное освоение вторых первыми при помощи прямых инвестиций стало уступать место разрушительному освоению путем обособления и изъятия финансовых и интеллектуальных ресурсов.

Информационные технологии (ИТ) делают управление сознанием более эффективным, чем управление реальными процессами. Это связано с тем, что ИТ позволяют создавать общественные отношения напрямую, минуя товарную стадию [6]. При этом ИТ навязывают населению необходимые модели сознания и поведения. В результате реальность приобретает виртуальный характер, а индивидуальное сознание теряет комплексное понимание мира. Человек, познавая не мир, а его виртуальные образы, становится беспомощным при принятии даже простых решений.

Вывод: информационные технологии не только усугубляют процессы глобализации, но и добавляют дополнительные угрозы мировому развитию из-за трансформации общественных отношений и искажения мировосприятия людей.

## 2. Как выживать развивающимся странам?

Глобализация пронизана противоречиями, попытки разрешить их быстро и просто являются невозможными или приводят к еще более сложным проблемам.

В свете этого проблема открытой торговли становится особенно актуальной. Глобализация будет продолжаться, так как ни у кого не хватит ресурсов, чтобы заблокировать этот масштабный процесс. Как выживать развивающимся странам? Прямой ответ дать сложно. Но можно предложить направления, в которых стоит прилагать

усилия, чтобы ослабить негативные глобализационные последствия вступления в ВТО.

- формирование антиглобалистического движения как международного общественного института,

- развитие национальных экономик путем их «встраивания» в мировые кооперационные связи на основе принципов: сложности, концентрации и многофункциональности,

- формирование национальной идеи, которая является мощным внутренним барьером для проникновения «ловушек глобализации»;

- прекращение выхолащивания национального высшего образования, что требует перехода от подготовки «делателей» к созданию «думателей»,

- использование возможностей Интернета не только для роста количества пользователей, но и изменение их качественной структуры.

Вывод: вступление Украины в ВТО привело к проявлению глобализационных процессов, порождая новые проблемы и открывая новые возможности. Эти возможности и необходимо использовать.

## **РАЗВИТИЕ НАУКИ И ИННОВАЦИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ**

*Кольцов А.В., Гудкова А.А.*

*Центр исследований и статистики науки*

*РФ, г. Москва, ул. Ак. Миллионщикова, 20, +7(495)655-50-31,*

*[akolstov@csrs.ru](mailto:akolstov@csrs.ru), [gudkova@csrs.ru](mailto:gudkova@csrs.ru)*

Важным источником внутреннего развития российской экономики является модернизация промышленности, науки, образования и других сфер деятельности. Потребность в модернизации обуславливается необходимостью повышения конкурентоспособности производимой продукции на основе развития науки как источника новых технологий и инноваций. Это, в свою очередь, определяет необходимость обеспечения устойчивого положения науки и, следовательно, роста такого основного параметра как инвестиции в науку.

В России инвестиции в науку, определяемые объемом внутренних затрат на ИиР, за период 2000–2009 гг. выросли в 1,8 раза (в сопоставимых ценах). Динамика ключевого индикатора развития

науки (удельный вес затрат на ИиР в ВВП) находилась под влиянием конъюнктуры мировых рынков сырья и ситуации с бюджетным финансированием ИиР, возрастая до 1,29% в 2003 г. и падая до 1,04% в 2008 г. и вновь увеличившись до 1,24% в 2009 г.

Невысокая (по сравнению с развитыми странами) инновационная активность промышленных предприятий является существенным вызовом модернизации экономики, а также созданию действенной системы взаимодействия науки, инноваций и предпринимательства. В целом, невысокий уровень инновационной активности организаций (9,4% в 2009 г.) обусловлен недостаточными рамочными условиями для инновационной деятельности (отсутствует конкурентная среда, неэффективен крупный собственник и др.). При этом уровень инновационной активности высокотехнологичных производств (29,1%) приближается к среднеевропейским показателям (в интервале 20–40%).

Сдерживают развитие инновационной деятельности в России ряд других факторов:

- слабая координация между государственным и частным сектором в разработке приоритетов и мер финансовой поддержки исследований и разработок;
- недостаточность принятых мер, направленных на развитие инновационной деятельности в предпринимательском секторе экономики, на решение проблем технологического отставания промышленности;
- недостаточность мер по улучшению межведомственного трансферта знаний и технологий, невысокий уровень межведомственной координации инновационной деятельности;
- недостаточный уровень поддержки малых инновационных предприятий на всех стадиях развития, практическое отсутствие в стране крупных инновационных компаний и как следствие – системы продвижения реального практического опыта инновационного предпринимательства и др.

Предпринятые в последние годы меры касались поддержки развития:

– малого инновационного предпринимательства в вузах и НИИ (федеральный закон ФЗ-217 от 2009 г. «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности»);

– кооперации вузов и промышленных организаций (постановление Правительства Российской Федерации № 218 2010 г. «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологического производства»);

– инновационной инфраструктуры в вузах (постановление Правительства Российской Федерации № 219 от 2010 г. «О государственной поддержке развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего образования»).

На улучшение межведомственного обмена знаниями и технологиями направлено постановление Правительства Российской Федерации № 220 от 2010 г. «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования».

В июле 2011 г. принят федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» № 254-ФЗ, в котором выделены формы государственной поддержки инновационной деятельности, связанные с созданием необходимых правовых, экономических и организационных условий и стимулов для юридических и физических лиц, осуществляющих инновационную деятельность. В их числе предоставление льгот по уплате налогов, сборов, таможенных платежей; предоставление образовательных услуг, информационной и консультационной поддержки; содействие в формировании проектной документации.

Другие формы государственной поддержки инновационной деятельности касаются формирования спроса на инновационную продукцию; финансового обеспечения (в том числе субсидии, гранты, кредиты, займы, гарантии, взносы в уставный капитал), реализации целевых программ, подпрограмм и проведения мероприятий в рамках программ Российской Федерации; поддержки экспорта; обеспечения инфраструктуры.

Меры, реализация которых поможет обеспечить модернизацию российской экономики, в первую очередь предполагают необходимость формирования системы целевых фундаментальных и прикладных исследований и государственную поддержку стратегических национальных приоритетов (утверждены Указом Президента РФ № 899 от июля 2011 г.). В утвержденный этим Указом перечень входят 8 приоритетных направлений развития науки, технологий и техники России (науки о жизни, индустрия наносистем,

рациональное природопользование и др.) и 27 критических технологий, в том числе технологии получения и обработки конструкционных и функциональных материалов, технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии и др.

На развитие ИиР и их коммерциализацию направлено создание национальных исследовательских центров (лабораторий) по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития. В сентябре 2010 г. принят федеральный закон от № 244-ФЗ «Об инновационном центре «Сколково». В институциональном плане ИЦ «Сколково» – это совокупность инфраструктуры на его территории и механизмов взаимодействия лиц, участвующих в реализации проекта по созданию и обеспечению функционирования Центра.

В заключение отметим, что принимаемые в России меры основаны на наличии четко поставленных целей и направлены на создание ключевых условий модернизации – развитие науки, усиление ее инновационной направленности, улучшение предпринимательского климата и т.д.

## **УПРАВЛІННЯ БЮДЖЕТНИМ ПРОЦЕСОМ В ЕНЕРГЕТИЦІ**

*Дудолад О.С., Костін Ю.Д.  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
61166, м. Харків, вул. Авіаційна, 1, кв. 40  
тел. (057) 702-50-90, e-mail [olechka109@rambler.ru](mailto:olechka109@rambler.ru)*

Незважаючи на досягнення певних успіхів у розподілі основних видів діяльності в індустрії природного газу, фактична ситуація є такою, що діючий підхід до реформування газової галузі України призвів не просто до створення монополії, а монополії одного підприємства [1]. Збереження вертикально інтегрованої структури у газовій промисловості (НАК «Нафтогаз України») практично виключило можливість для появи навіть елементів конкуренції.

Метою дослідження є виявити передумови розширення горизонту бюджетного планування і управління в газорозподільних компаніях.

Природною монополією запропоновано розуміти ринкову інфраструктуру, що надає специфічні послуги та характеризується

високою часткою постійних витрат, наявність яких і обумовлює зосередження виробництва в одного виробника. Природний характер монополії того або іншого підприємства обумовлений його техніко-економічною структурою, тому що інша форма організації бізнесу поза монополією, або технічно й технологічно неможлива, або економічно неефективна в рамках того ж сегменту ринку.

Природний характер монополії в остаточному підсумку виправдовується більш низькими цінами на продукцію/послуги, які, будучи зробленими, в умовах конкурентного розподілу факторів виробництва, були б значно вищі. Однак, саме монопольна форма організації дозволяє технологічно використати ефект масштабу виробництва. В умовах економіки перехідного періоду лібералізація й часткова приватизація спричиняє досить небезпечний синтез неминучого «єства» і нової форми управління і приватногосподарського монополізму.

З огляду на вищесказане, основними цілями державного регулювання в сфері газопостачання є:

- система оптимізації інтересів постачальників і споживачів, а також забезпечення збалансованих темпів і пропорцій розвитку галузей і регіонів України;

- створення передумов для мотивації суб'єктів, оптимізувати систему ресурсних потоків, внутріфірмового планування та бюджетування;

- стимулювання росту ефективності інвестицій і бізнесу в цілому й контроль граничної прибутковості бізнесу, як спосіб цінового й тарифного регулювання сфери газопостачання.

Управління бюджетним процесом будується на умовах реформування підприємств галузі. При реалізації реформ необхідно враховувати системні соціально-економічні наслідки в рамках сформованих міжгалузевих і міжрегіональних господарських зв'язків.

Аналіз закордонної теорії й практики показав, що реформування організації припускає радикальні зміни в її діяльності. Проблеми керування змінами виникають в тих випадках, коли істотно сповільнюється приріст прибутку в результаті втрати позицій на ринку, технологічного відставання або падіння попиту на вироблений товар. Під впливом все частіше виникаючих проблем конкурентної боротьби з'явився новий напрямок, називане реінжинірингом (R) бізнес-процесів.

Ідеологами теорії R є М. Хаммер і Д. Чампи [2], які визначили R як «фундаментальне переосмислення й радикальне перепроєктування бізнес-процесів для досягнення відсутніх змін у критичних показниках

виробництва, таких як витрати, якість, сервіс, швидкість». Для успішного здійснення процесу Р повинна бути сформована команда, що є ключовим елементом стратегії поліпшення поточних і перспективних результатів.

Результати Р не можуть бути тільки прямими, кількісно вимірними. Можливі результати (ефект «Тригера»), які важко виміряти кількісно, але вони створюють необхідні умови для успіху підприємства надалі. До них відносять вплив Р на організаційну (корпоративну) культуру, ріст професійних знань, обмін досвідом, зміна управлінської філософії, підтримку як поточних змін, так і планування стратегічних змін, впевненість у соціальних гарантіях у результаті успіху перетворень.

Виходячи з існуючих завдань реформування газової галузі країни припускає:

- створення системи постійного фінансового й економічного моніторингу газорозподільних організацій (ГРО) по регіону;

- удосконалення системи керування основними фондами ГРО з метою забезпечення стійкого й безпечного транспортування газу до споживачів;

- розробка механізму інвестування в реконструкцію й капітальний ремонт діючих газових мереж і будівництво нових мереж на регіональному рівні;

- створення регіональної системи керування капітальним будівництвом, реконструкцією й капітальним ремонтом системи газопостачання.

Висновки. Прискорення процесів реформування газорозподільних організацій залежить не тільки від ініціативи керівництва, ефективного керування організацією, але й від процесів реформування всієї газової галузі. Представляється актуальним розробка нових інструментів менеджменту, що дозволяють вирішити проблему неефективного функціонування регіональних природних монополій на основі принципів і методів бюджетування.

#### Література

1. Масс М.С. Стратегії в управлінні природними монополіями [Текст] / М.С. Масс // Зб. наук. пр. Донецького державного ун-ту управління «Державне управління конкурентним інноваційним розвитком», Т. VI, Вип. 58, серія «Державне управління». – Донецьк: ДонДУУ, 2005. – С. 138-146.

2. Федорова Г.В. Информационные проблемы макроэкономического моделирования [Текст] / Г.В. Федорова. – Сб. статей ИНЭН РАН, 2001. – 422 с.

## ДВА ОПЫТА КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА

*Костин Д.Ю.*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
г. Харьков, пр. Ленина, 3 кв. 69  
тел. (057) 702-39-30, e-mail [olechka109@rambler.ru](mailto:olechka109@rambler.ru)*

Решение проблемы сохранения инженерных кадров в промышленности Украины, в т.ч. и в базовой отрасли – энергетике – одна из приоритетных и первоочередных задач на современном этапе развития экономики. Все больше менеджеров самого высокого уровня склоны защищать инновационный проект – создание единой комплексной национальной программы, в рамках которой будут созданы необходимые институционные и финансовые возможности, позволяющие выработать площадку сотрудничества общеобразовательных школ, профессионально-технических заведений и колледжей, высших учебных заведений и работодателей.

Вопросы, связанные с обоснованием стратегий управления персоналом, необходимостью непрерывного обучения, обеспечения кадрового потенциалом, мотивацией труда персонала были рассмотрены в ряде работ отечественных и зарубежных ученых, таких как: Бондарь И. А., Гринева В. Н., Дмитренко Г. А., Доронина М. С., Друкер П., Кирхлер Э., Назарова Г. В., Писаревская А. И., Цветкова И. И. и др. [1, 2, 3, 4, 5]. В тоже время, недостаточно подробно освещены в научной и практической литературе проблемы, связанные с построением системы корпоративного обучения, ее внедрения в систему управления персоналом.

Обратимся к Российскому опыту корпоративного обучения персонала. Разработанная стратегия непрерывного обучения персонала на РАО «ЕС России» могла бы быть полезной для украинских энергетиков. Суть системы создание корпоративного энергетического университета (КЭУ) предполагает стратегию непрерывного обучения персонала. Сформирована сеть региональных центров КЭУ, определены направления и спецкурсы корпоративного обучения (управленческая подготовка, производственно-техническое обучение, экономико-финансовый блок, рынок электроэнергии, ИТ-обучение, международные программы (стажировки, мастер-классы, тренинги, конференции)) [6].

Также следует отметить, что проведение корпоративного образования и мероприятий по формированию кадрового резерва, утвержденные в региональных центрах, являются важнейшими элементами стратегии обеспечения персоналом и человеческими ресурсами этой крупной компании.

Опыт украинских энергетиков несмотря на то, что в структуре НЭК «Укрэнерго» имеются три собственных образовательных центра [7], необходимо более четко скоординировать их работу и выработать корпоративные стандарты. Это позволит более четко выстроить стратегию планирования потребности в численности персонала для системы ЭС НЭК «Укрэнерго».

Менеджментом ЭС НЭК «Укрэнерго» предложена стратегия управления персоналом и человеческими ресурсами (ЧР), которая в свою очередь состоит из 4 важных блоков или стратегий.

Этими блоками являются: стратегия планирования численности персонала и качества ЧР в структурных подразделениях компании; стратегия диагностики состояния ЧР в соответствии с корпоративными стандартами; стратегия мотивации и развития ЧР в структурных подразделениях" компании в соответствии с корпоративными стандартами; стратегия повышения производительности и эффективности труда ЧР в структурных подразделениях ЭС НЭК «Укрэнерго», нацеленная на повышение стоимости компании, ее прибыльности и конкурентоспособности.

Следует отметить, что первые три составляющих стратегии управления персоналом и ЧР в структурных подразделениях компании формируют стратегию обеспечения ЧР и непрерывного образования в соответствии с корпоративными стандартами и развитием ЭС НЭК «Укрэнерго».

Стратегия планирования потребности в численности персонала и ЧР должна включать разработку плана непрерывной подготовки рабочих кадров и специалистов для региональных подразделений ЭС НЭК «Укрэнерго» в соответствии с корпоративными стандартами.

Корпоративные стандарты являются основой при проведении аттестации и сертификации персонала по единым (объективно сформированным) критериям, содействуют формированию высококвалифицированного персонала организации, корпорации. Система корпоративного обучения должна быть тесным образом связана с мотивационными процессами.

**Выводы.** Опыт корпоративного обучения персонала двух стран свидетельствует о наличии сходных подходов к созданию универсального механизма образовательного процесса.

Учитывая негативные тенденции, касающиеся снижения спроса на технические специальности среди выпускников и абитуриентов, а также низкий уровень подготовки современных школьников по физико-математическим дисциплинам, необходимо создание комплексов школа - профессионально-технический лицей - колледж - вуз в регионах, где размещены региональные подразделения ЭС «Укрэнерго». Это позволит создать планомерную систему подготовки и кадрового роста будущих специалистов, начиная со школы. Немаловажное внимание следует уделять целесообразности получения рабочей специальности выпускниками школ и вовлечения их в трудовую и общественную деятельность на предприятии. Кроме того, активное рекламирование и материальная поддержка предприятия при получении высшего профессионального образования среди выпускников профессионально-технических лицеев и колледжей позволит привлечь и воспитать высококвалифицированные рабочие кадры, которые впоследствии могут дать предприятию более компетентных менеджеров и специалистов.

#### Литература

1. Бондарь И. А. Процессы взаимодействия ЛПР в рамках бизнес-обучения // Бизнес Информ, №6, 2007.-С. 119-121.
2. Дмитренко Г. А., Шарпатова Е. А., Максименко Т. М. Мотивация и оценка персонала: Уч.пос.-К.: МАУП, 2002.
3. Кирхлер Э., Шротт А. Принятие решений в организациях // Психология труда и организационная психология; т. 4 /Пер. с нем. - Х.: Изд-во Гуманитарный центр, 2004. - 160 с.
4. Писаревская А. И. Управление трудовым потенциалом: комплексный подход. // Бизнес Информ, № 11, 2007.-С. 170-174.
5. Цветкова И.И. Конкурентоспособность персонала предприятия: сущность и факторы / Бизнес Информ. - №1-2, 2007. – С. 72-75.
6. <http://www.asouelektro.ru>
7. <http://www.ukrenergo.energy.gov.ua>

## **ОЦЕНКА СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

*Буцуккина Инна Борисовна,  
ХНУРЭ, Харьков, проспект Ленина,14, +380 93-055-18-30, [inessa@list.ru](mailto:inessa@list.ru)*

Моделирование бизнес-процессов (МБП) – одно из наиболее динамично развивающихся направлений системного анализа. Но, несмотря на то, что существует множество инструментов и методик МБП, нет единых стандартов их качества. Общая тенденция к возрастанию спроса на услуги консультантов в этой сфере обуславливается тем, что бизнес становится все более сложным, а условия его развития – неопределенными. С другой стороны, наблюдается дефицит высококвалифицированных специалистов.

Кроме оценки полученных моделей БП как результата процесса моделирования необходимо также оценивать качество самого процесса моделирования. Поскольку моделирование БП – это, как правило, проект или совокупность проектов, то качество процесса моделирования оценивают по степени соответствия общепринятым стандартам управления проектами.

Оценивать модель БП необходимо системно – и не только на адекватность предметной области, но и по другим свойствам (взаимосвязанным): непротиворечивости, вариативности, ясности, достаточности для формирования требований к информационной системе.

Оценка качества моделей БП позволяет:

- оценивать качество моделей БП путем оценки степени соответствия приведенным критериям;
- строить возможные варианты выполнения БП с учетом возможностей для их улучшения;
- исключать из рассмотрения варианты с неудовлетворительным качеством при моделировании БП.

Моделироваться должны реально происходящие события, а не знания о них субъектов на объекте. Для моделирования нужно пройти по всем точкам процесса от начала до конца, собирая информацию от реальных участников событий. При этом необходимо фиксировать все возможные варианты развития событий. Это и есть полнота модели БП. Далее, каждое действие оставляет информационный след. Значит каждой операции модели должен быть сопоставлен документ, ее отражающий. Это и есть достаточность описания БП для формирования требований к проектируемой информационной системе и его ясность для заказчика. Записывая время выполнения или начала выполнения каждого действия получаем еще один механизм для проверки. Если интервалы пересекаются, то либо получены сведения о том, как кто-то «думает, как процесс должен идти», либо имеет место ветвление процесса. Все необходимо проверить и взаимоувязать. Это и есть непротиворечивость модели БП.

Когда речь заходит об описании внутренней организации БП, тут же встает вопрос о критериях его качественного описания – полноте, взаимосвязях между его бизнес-функциями и его достаточности для подготовки технического задания на разработку проекта КИСУ. Для этих целей можно воспользоваться критериями теории модульного программирования, в частности критериями сцепления и связности. Более того, существуют и методики достижения этих критериев, которые практически без изменения могут быть использованы и для оптимизации БП. При описании БП очень важно, чтобы составляющие его бизнес-функции были как можно более независимы (критерий сцепления) и чтобы каждая из них выполняла единственную, связанную с общей задачей, подзадачу (критерий связности).

Одним из способов оценки качества БП является анализ сцепления реализующих его бизнес-функций. Фактически, сцепление представляет собой меру взаимозависимости бизнес-функций. В хорошем БП сцепления должны быть минимизированы, т.е. функции должны быть слабо зависимыми настолько, насколько это возможно. Фактически понятие сцепления обобщает механизмы передачи параметров между компонентами и является лишь одним из критериев оценки качества разбиения БП на составные части: он оценивает, насколько хорошо входящие в него бизнес-функции отделены друг от друга.

Другим критерием оценки качества расчленения БП является критерий связности, контролирующей, как сгруппированные в одной функции действия связаны друг с другом. Связность – это мера прочности соединения функциональных и информационных объектов внутри одной бизнес-функции. Размещение сильно связанных объектов в одной и той же функции уменьшает межфункциональные взаимосвязи и взаимовлияния.

После того, как процесс моделирования будет завершен, нужно проверить по схеме БП, что все процедуры описаны полностью, нигде не возникает противоречий и заказчику все понятно.

Для того, чтобы модели были качественными технология МБП решает такие задачи:

- на стадии сбора информации системный архитектор следит за качеством описания БП;
- процедура независимого рецензирования БМ (демонстрация моделей стороннему бизнес-аналитику);
- процедура тестирования БМ на предмет ее достаточности для формирования требований к информационной системе.

Тестирование моделей направлено на поиск наиболее типичных ошибок при работе с информационными ресурсами. Когда необходимый уровень качества отдельных БМ будет достигнут, можно говорить о построении интегрированной БМ, которая будет положена в основу технического задания на проектирования КИСУ. Техническое задание на разработку ИС – это прежде всего отражение модели бизнес-процесса на модель создания ИС, а не наоборот. Поэтому сначала выполняется описание БП, потом построение интегрированной бизнес-модели, и только потом формирование технического задания на проектируемую информационную систему.

## **INNOVATIVE MODELS IN RISK MANAGEMENT APPLICATION FOR NON-FINANCIAL ENTERPRISES**

*Tatiana Varcholova, Lenka Dubovicka*

*University of Economics in Bratislava, Faculty of Business Economy Kosice,*

*Tajovskeho 13, 041 30 Kosice, Slovakia, tel. +421 55 6223814,*

*[tatiana.varcholova@euke.sk](mailto:tatiana.varcholova@euke.sk), [lenka.dubovicka@euke.sk](mailto:lenka.dubovicka@euke.sk)*

Interest in risk management has continued to grow in recent years. Some academics and practitioners argue interesting to risk management with sight benefits firms by decreasing earnings and stock-price volatility; reducing capital costs and creating synergies between different risk management activities (e.g., see DeLoach 2000; Barton et al., 2001; Lam, 2003; Merna and Al-Thani, 2005; Beasley et al., 2005; Varcholova and Dubovicka, 2008). This paper considers the overlap between discussions relating to risk management and the wider literature relating to their effect. We suggest that risk management is to deliver significant efficiency benefits to firms. That's recommending a solution for the identification of assets critical to the strategic success of the firm. *This paper is as part of project VEGA – 1/ /0121/10 “Integration of risk management into strategic management of non-financial enterprises”.*

### **Risk Management Paradigm**

The today risk management paradigms are presented as traditional programs and an enterprise management (ERM) approaches. As it is shown in professional literature the determinants of traditional risk management activities are corporate insurance and hedging (DeLoach, 2000). These activities are a part of the corporate financing policy. Some authors are suggesting that they may increase firm's value through its effect on

investment policy, contracting costs and the firm's tax liabilities (Mayers, Smith, 1982; Hoyt, Liebenberg, 2008). Theoretical and empirical studies demonstrate that insurance reduces the costs associated with conflict of interest between owners and managers and between shareholders and bondholders; expected bankruptcy costs; the firm's tax burden and the costs of regulatory scrutiny (Hoyt, Khang, 2000).

A number of publications have found an analogous effect between corporate insurance and corporate hedging. The theory and empirical evidence suggests that this form of risk management potentially mitigates incentive conflicts, reduce expected taxes and improves the firm's ability to take advantage of attractive investment opportunities (e.g. see Smith and Stulz, 1985). Because risk and opportunity are inextricably linked, past conventions and attitudes about risk as a hazard or threat have resulted in too narrow view of the role of risk management in business.

Traditional risk management is fragmented, negative (downside risk), reactive, transaction-oriented, cost-based, narrowly focused and functionally driven. In effect, the traditional approach is a treating risk management as an afterthought and an appendage to the core business. ERM approach is integrated, positive (risk is both upside and downside), proactive, continuous, value-based, broadly focused and process-driven. Thus risk management is integral to creating value and managing a business.

The new paradigm is ERM approach which is integrated to firm's strategy and making risk management integral to all sources of value. Companies are on a development continuum with respect to managing the uncertainties associated with creating value. That continuum begins with the management of discrete financial and hazard risks and evolves to an ERM approach. The new paradigm emphasises that Enterprise-wide risk management plays a key role in the strategic management process to achievement of business objectives, helping to safeguard shareholders' investments and company assets.

ERM framework

The COSO Enterprise Risk Management (2004) defines ERM in broad terms that underscore some fundamental concepts and provides a common language as well as guidance on how to effectively manage risk across the enterprise. The COSO ERM framework is presented by following steps:

- *Aligning risk appetite and strategy*  
Management considers the entity's risk appetite in evaluating strategic alternatives, setting related objectives, and developing mechanisms to manage related risks.

- *Enhancing risk response decisions*  
ERM provides the rigor to identify and select among alternative risk responses – risk avoidance, reduction, sharing, and acceptance.
- *Reducing operational surprises and losses*  
Entities gain enhanced capability to identify potential events and establish responses, reducing surprises and associated costs or losses.
- *Seizing opportunities*  
By considering a full range of potential events, management is positioned to identify and proactively realize opportunities.
- *Improving deployment of capital*  
Obtaining robust risk information allows management to effectively assess overall capital needs and enhance capital allocation.
- *Identifying and managing multiple enterprise risks*  
ERM facilitates effective response to the interrelated impacts, and integrated responses to multiple risks.

These capabilities inherent in enterprise risk management help management to achieve the firm's performance and profitability targets and prevent loss of sources.

#### Steps for development ERM framework

When developing an enterprise risk strategy, the first step is to assess how different firm assets contribute to its value. For the purposes of this article, will be defined firm's value as shareholder value that is derived from:

- cash flow from short term earnings,
- cash flow from long earnings or sustained earnings,
- marketable securities less debt.

In other words, it is the sustainability of earning and growth that determines most of the value of a firm. The identification of assets critical to the strategic success of the firm requires a subtle change from the usual strategic development thought process.

The strategy will depend first of all on external factors largely beyond the firm's control such as macroeconomics, government regulation and demographics development and upon manageable factors such as operational and strategic assets. The external dependencies are usually classed as strategic risk and assessed by professional risk managers. Operational risk covers a subgroup of the manageable factors focusing on short-term earnings. The challenge for strategists now is to identify those manageable assets that the company depends on to sustain earnings growth. They are intangible assets – like patents, trademarks and relationships with customers, vendors and employees, which we refer to as strategic assets.

Risk management should be a process involving the whole organisation both in its development and continuous application, using special resources where they are necessary to be used. This process requires the following steps:

- to understand what assets the company depends upon to meet corporate goals,
- to identify what the organisation depends to upon to maintain and increase the value of those assets,
- to anticipate the risk of failure or underperformance of those dependencies,
- to implement counter measures to mitigate the risk or their impact on shareholder value.

When a firm follows those steps, it develops an awareness of the value of different elements of the business. This awareness alone will reduce the business exposure to risk.

To be successful the process should have the relevant tools. The specialists in managing risk recommend a risk management dependency models. These models are usually a tree structure which shows graphically what an operation depends upon. Thus, risk management dependency model for strategic assets such as customer loyalty is pointing how dependency can be used to provide a wide framework for risk management. For example, the risk of losing customers as a result of poor pricing might be mitigated by the availability of competitors pricing information, accurate management information's about loss sales and a pricing review process which adjusted prices to maintain competitiveness.

## Conclusion

The importance of ERM is rising because firms are increasingly knowledge-based and, therefore, composed of intangible assets whose value evaporates almost instantly in a crisis. It is very difficult to fully satisfy customers' needs and remain competitive, because it becomes too costly, if not impossible, to raise the capital, pursue acquisitions and alliances, invest in R&D or retain talented employees. It can start risk estimate that to forecast their effects.

Strategic assets are very important in framework ERM. As with many other types of risk mitigation, counter measures for identified risk to strategic assets will involve the availability of pertinent and accurate information and management processes to interpret and act upon intelligence knowledge. The value of enterprise risk management approach requires that all assets to the success of the business are included (not just traditional, but the strategic assets as well) and exposes those risks that fall

between the scopes of common exercises. Dependency models provide a useful tool for all types of risk and assets. All those issues then result into the wide framework for ERM.

#### References

- Barton, T. L., Shenkir, W. G., Walker, P. L. (2001). *Making Enterprise Risk Management Pay Off: How Leading Companies Implement Risk Management*. FEI Research Foundation, 2001.
- Beasley, M. S., Clune, R., Hermanson, D. R. (2005). Enterprise risk management: An empirical analysis of factors associated with the extent of implementation. *Journal of Accounting and Public Policy*. 24/2005, 521-531 pp.
- COSO (2004). *Enterprise Risk Management – Integrated Framework*. AICPA, 2004
- Hoyt, R. E., Khang, H. (2000). On the Demand for Corporate Property Insurance. *Journal of Risk and Insurance*, 67/2000, 97-107 pp.
- Hoyt, R. E., Liebenberg, A. P. (2008). The Value of Enterprise Risk: Evidence from the U.S. Insurance Industry. *Draft*, 2008.
- DeLoach, J. W. (2000). *Enterprise-Wide Risk Management*. London : Prentice Hall, 2000.
- Lam, J. (2003). *Enterprise Risk Management: From Incentives to Controls*. New York : John Wiley & Sons, 2003.
- Mayers, D., Smith, C. W. (1982). On the Corporate Demand for Insurance. *Journal of Business* 55/1982, 190-205 pp.
- Merna, T., Al-Thani, F. F. (2005). *Corporate risk management: An Organisational perspective*. New York : John Wiley & Sons, 2005.
- Moody, M. J. (2009). ERM: Clash and cultures. Aug 2009; 152, 8; ABI/INFORM Global, pg. 26-26.
- Varcholova, T., Dubovicka, L. (2008). *Novy manazment rizika*. Bratislava : Iura edition 2008.

## **TOWARDS EU 2020 FROM SLOVAK PERSPECTIVE OF VIEW**

*Lenka Dubovicka, Tatiana Varcholova,*  
*University of Economics in Bratislava, Faculty of Business Economy Kosice,*  
*Tajovskeho 13, 041 30 Kosice, Slovakia, tel. +421 55 6223814,*  
[lenka.dubovicka@euke.sk](mailto:lenka.dubovicka@euke.sk), [tatiana.varcholova@euke.sk](mailto:tatiana.varcholova@euke.sk)

Europe 2020 is the EU's growth strategy for forthcoming decade. In a changing world, EU policy is aimed to a smart, sustainable and inclusive economy. This strategy is also known upon 3-5-7 including three mutually reinforcing *priorities* for growth (Smart, Sustainable and Inclusive Growth within the rules of good Economic Governance), five *targets* or objectives (Employment, Research and development / innovation, Climate change / energy, Education, Poverty / social exclusion) and seven flagship *initiatives* (Digital agenda, Innovative Europe, Youth on move for smart growth, Resource efficiency and Industrial policy for sustainable growth and Agenda for new skills and jobs as well as Platform against poverty for inclusive growth) which should help EU as a whole as well as all 27 Member States deliver high levels of employment, productivity and social cohesion. The targets set on employment, innovation, education, social inclusion and climate / energy by each member state has to be reached by 2020. In this contribution we will focus on EU as a whole and one member state – Slovak republic. *This paper is as part of project VEGA 1/0121/10 "Integration of risk management into strategic management of non-financial enterprises"*.

In this paper, we concentrate on seven flagships of *Europe 2020* Agenda – digital Europe, innovative Europe, youth on move, resource-efficient Europe, industrial policy, new skills and jobs as well as European platform against poverty and social exclusion.

Digital Agenda for Europe is focused on creating a single digital market based on fast and / or ultrafast internet and interoperable applications, which means by 2013 broadband access for all citizens, by 2020 access to much higher internet speeds (30 Mbps or above) as well as to reach by 2020 that over 50 percent of European households will have internet connections above 100 Mbps. This aim is to promote information flow, education, customer satisfaction, B2C, A2C and other perspectives of electronic trade and provision of services as well as communication with governmental offices and other public bodies (taxation offices, municipal offices, labour offices, control bodies), e-voting, e-polls and not the least to get information on newest European agenda and European Commission issues for all Europeans. Big step in this area in Slovak republic was 2011 census when one fifth of documents were handed to National Statistical Offices via electronic poll.

Innovative Europe means refocusing R&D and innovation policy on major challenges for our society like climate change, energy and resource efficiency, health and demographic change, as well as strengthening every link in the innovation chain, from 'blue sky' research to commercialisation. The issue is to provide supportive grants for innovation diffusion in the benefit of all Europeans. Common target – 3 % of the EU's GDP (public

and private combined) to be invested in R&D / innovation is unreachable for Slovakia (less than 0,5 % of national GDP in recent years), hopefully in following years it will be at least 1 %.

Youth on Move should help students and trainees study abroad, by equipping young people better for the job market, enhancing the performance / international attractiveness of Europe's universities, improving all levels of education and training (academic excellence, equal opportunities). This initiative is interconnected with agenda for new skills and jobs by helping young people acquire skills, qualifications and experience. Move of youth initiative is important for young people to achieve – degree, new job, training, set own business. Around 400 000 young people will benefit from EU mobility programmes in 2011 such as Marie Curie, Euress, Europass, and many others. Also our University of Economics, Faculty of Business Economy participate in such initiative by cooperation with industries in East Slovak region.

Resource-Efficient Europe is aimed to support the shift towards a resource-efficient, low-carbon economy. Our economic growth must be decoupled from resource and energy use by reducing CO<sub>2</sub> emissions, promoting greater energy security, reducing the resource intensity of what we use and consume. So called strategy 20-20-20 means greenhouse gas emissions 20% (or even 30%, if the conditions are good) lower than in 1990, 20% of energy from renewables and 20% increase in energy efficiency. In following years Slovakia will more concentrate on production and consumption of energy from renewable resources.

Industrial Policy for Globalization Era is necessary while next aim (agenda for new skills and jobs) is directly joined with anticipating, preparing and managing companies restructuring so common in post-communistic countries in 1990s and now after global crises recovery. From the global perspective of view industry must play crucial role in order for Europe to remain a global economic leader. This is the core message of the Communication on "An integrated industrial policy for the globalisation era" adopted by the European Commission on the 28th of October 2010 on the initiative of Vice-President Antonio Tajani. The Communication, a flagship initiative of the Europe 2020 Strategy, sets out a strategy that aims to boost growth and jobs by maintaining and supporting a strong, diversified and competitive industrial base in Europe offering well-paid jobs while becoming less carbon intensive. It is accompanied by a report on the competitiveness performance of individual Member States and the annual European Competitiveness Report.

Agenda for New Skills and Jobs initiative is how the Commission will help EU reach its employment target for 2020 such as 75 % of the working-age

population (20-64 years) in work. The Agenda also contributes to achieve the EU's targets to get the early school-leaving rate below 10 % and more young people in higher education or equivalent vocational education (at least 40 %). Flexicurity is an integrated strategy for enhancing, at the same time, flexibility and security in the labour market. It attempts to reconcile employers' need for a flexible workforce with workers' need for security – confidence that they will not face long periods of unemployment. Flexicurity is a crucial element of the [Employment Guidelines](#) and the [European Employment Strategy](#) as a whole. Integrated flexicurity policies play a key role in modernising labour markets and contributing to the achievement of the 75% employment rate target set by the [Strategy. Agenda for new skills and jobs](#) is focused on reducing segmentation and supporting transitions by strengthening the flexicurity components and implementation; equipping people with the right skills for employment; improving job quality and the working conditions; and supporting job creation, [new skills for new jobs](#) agenda set possibilities for upgrading, anticipating and better matching skills and jobs.

European Platform against Poverty and Social Exclusion is important issue while more than 80 million people in EU are at risk of poverty – including 20 million children and 8% of the working population. The European Platform against poverty and social exclusion sets out actions to reach the EU target of reducing poverty and social exclusion by at least 20 million by 2020. Although [combating poverty and social exclusion](#) is mainly the responsibility of national governments, the EU can play a coordinating role in identifying best practices and promoting mutual learning, setting up EU-wide rules and making funding available. The aim is to be achieved by improved access to work, social security, essential services (healthcare, housing, etc.) and education, better use of EU funds to support social inclusion and combat discrimination, social innovation to find smart solutions in post-crisis Europe, especially in terms of more effective and efficient social support and new partnerships between the public and the private sector. In this issues, in Slovakia must have done big steps and efforts.

As a conclusion, the most recent and urgent issues in which Slovakia should enhance forces, resources and abilities in order to contribute to prosperity of its citizens as well as Europe and its governing bodies must to excel in providing frameworks, promotion and support.

## References

European Commission Publications available at: <http://ec.europa.eu/> [Cited on 2011-07-12]

Krčmárik R.: Veda je na lopatkách, štát ju ničí ešte ďalej. In: Pravda, 12.6.2011

Slovak Statistical Office available at: <http://www.statistics.sk/> [Cited on 2011-06-30]

## **ФОРМИРОВАНИЕ ДИСТРИБУТИВНЫХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ УКРАИНЫ**

*Гришко Светлана Валерьевна*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники,  
кафедра экономической кибернетики, тел. (057)-702-4801,  
kafedra\_eim@kture.kharkov.ua*

Сельское хозяйство является стратегически важной отраслью для экономики любой страны, от эффективности ее функционирования напрямую зависит национальная продовольственная безопасность. Этот факт нашел отражение в обязательствах Украины по вступлению в ВТО и по реализации Европейской политики добрососедства. Взятые Украиной обязательства требуют оказания поддержки в применении секторного подхода к развитию сельского хозяйства и развитию сельской местности. Одним из направлений такого развития принято создание оптовых рынков сельскохозяйственной продукции (ОРСП).

ОРСП – это юридическое лицо, предметом деятельности которого является предоставление услуг, обеспечивающих осуществление оптовой торговли сельскохозяйственной продукцией, и которому в установленном законом порядке предоставлен такой статус. Задание создать национальную сеть ОРСП предусмотрено Государственной целевой программой развития украинского села на период до 2015 года, утвержденной КМУ в 2007г. Деятельность ОРСП регулируется положениями Хозяйственного и Гражданского кодексов Украины, Законом Украины "Про оптовые рынки сельскохозяйственной продукции" и другими нормативно-правовыми актами Украины. Правила работы ОРСП утверждаются центральным органом исполнительной власти, а разрабатываются на основании соответствующих Типовых правил, утвержденных в 2010 году.

Создание сети ОРСП в областях Украины призвано обеспечить эффективную дистрибуцию сельхозпродукции, что позволит стимулировать развитие сельскохозяйственного производства, привести его продукцию к европейским стандартам, повысить рентабельность.

Но чтобы добиться таких результатов, необходимо создать не только основной дистрибутивный элемент в виде ОРСП. При создании ОРСП в Харьковской области стало понятно, что ее жизнеспособность возможна лишь при организации вертикального дистрибутивного канала, начиная от самих сельскохозяйственных производителей. Таким образом в Харьковской обл администрации возникла идея о создании районных аграрно-маркетинговых центров (РАМЦ).

РАМЦ – это объект, где сосредоточены механизмы содействия индивидуальным хозяйствам населения, начиная от организации выращивания сельскохозяйственной продукции и заканчивая ее продажей на оптовом сельскохозяйственном рынке области.

Более 60% валовой продукции сельского хозяйства Харьковской области производится в отраслях растениеводства. Среди его направлений можно выделить производство зерна и зернобобовых, сахарной свеклы, подсолнечника, картофеля и овощей. По данным Госкомстата Украины наибольшую рентабельность в Харьковской области среди продукции растениеводства дает производство картофеля и овощей. Но по этим видам производства рентабельность не просто самая высокая в области – она превышает и среднюю рентабельность по Украине, причем по производству овощей – в 4 раза. Был сделан вывод о том, что наиболее благоприятные природные и экономические условия в Харьковской области созданы для производства именно этих видов продукции – картофеля и овощей.

Сегментация производителей данной продукции показала, что более 98% картофеля и овощей харьковщины выращиваются хозяйствами населения. Следовательно именно они и являются целевым сегментом для данного проекта. Приоритетной реализацией через РАМЦ стала свежая продукция: картофель, морковь, капуста и свекла. Выбор товаров объясняется спецификой их производства, которое возможно исключительно на открытом грунте. И в случае отказа индивидуальных хозяйств населения от выращивания этой продукции создается нереализованный спрос, который невозможно восполнить на основе безгрунтовых технологий.

РАМЦ позиционируется как сервисная компания, которая не будет непосредственно заниматься торговлей. Его главная задача – создать удобные условия для работы производителей сельскохозяйственной продукции на принципах равного доступа к дистрибутивным каналам и обеспечить качественную и своевременную обработку, хранение и доставку урожая потребителю.

Основные функции РАМЦ можно разбить на две группы: производственные и сбытовые.

Производственные функции РАМЦ состоят в распространении передовых технологий выращивания овощей на договорной основе. С этой целью планируется обеспечение индивидуальных хозяйств:

- семенным фондом, рассадой и т.п. (с возвратом стоимости после сбора урожая);
- химической продукцией для подготовки и обработки почвы (с возвратом стоимости после сбора урожая);
- технологиями капельного орошения (оборудование и монтаж) с возможностью 3-х летнего беспроцентного кредита (с возвратом стоимости в течение 3-х лет ежегодно равными частями).

Такие льготные условия кредитования предлагаются в обмен на то, что после сбора урожая индивидуальные хозяйства населения обязаны предоставить определенное количество сельскохозяйственной продукции (не менее указанного в договоре) в РАМЦ на реализацию.

Сбытовые функции состоят в оказании услуг по сохранению и продаже собранного урожая:

- первичная обработка сельхозпродукции и ее приведение к стандартному виду (приём, сортировка, мойка, полировка, калибровка, упаковка, маркирование);
- хранение сельскохозяйственной продукции в условиях, обеспечивающих ее сохранность;
- доставка сформированных партий товара на ОРСП.

Финансовый прогноз по созданию и функционированию таких центров во всех районах Харьковской области подтвердил экономическую эффективность проекта. Его реализация потребует 218 млн. грн., срок окупаемости составит 4 года. При этом рентабельность активов в обычных условиях деятельности РАМЦ после выхода на полную мощность составит не менее 32%. Чистый приведенный доход по Харьковской области за семь лет реализации проекта прогнозируется на уровне 680 млн. грн.

Кроме того, создание РАМЦ принесет ряд позитивных социально-экономических результатов в Харьковском регионе:

- уравнивание предложения и спроса на сельхозпродукцию, уменьшение ценовых колебаний на рынке области;
- установление европейских стандартов качества в производстве и сбыте сельхозпродукции;
- обеспечение равного доступа к дистрибутивным каналам малых и средних производителей;
- создание более 1000 новых рабочих мест в районах области;
- уменьшение финансовой нагрузки на индивидуального сельхозпроизводителя;

- наполнение областного бюджета от прибыли РАМЦ и увеличения налоговых платежей.

Таким образом, главным приоритетом создания РАМЦ является развитие аграрного сектора Харьковского региона, а при успешной реализации пилотного проекта - распространение опыта в Украине. А уникальный инновационный комплекс услуг для частных производителей сельхозпродукции – главное преимущество проекта.

## **ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА**

*Штрикова Дарья Борисовна, Папшева Нина Дмитриевна, Штриков Александр Борисович*

*ГОУВПО Самарский государственный технический университет  
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244  
(846)266-58-31, [shtrikovadb@yandex.ru](mailto:shtrikovadb@yandex.ru)*

Трудовой потенциал населения — главный фактор формирования и развития инновационной экономики и экономики знаний, как следующего высшего этапа развития.

Если обобщать существующие определения этой категории, то трудовой потенциал можно рассматривать как интенсивный производительный фактор экономического развития, развития общества и семьи, включающий образованную часть трудовых ресурсов, знания, инструментарий интеллектуального и управленческого труда, среду обитания и трудовой деятельности, обеспечивающие эффективное и рациональное функционирование трудового потенциала населения, как производительного фактора развития.

В отличие, например, от общепринятых математических определений, среди ученых, занимающихся исследованием трудового потенциала, нет единого мнения по поводу определения данного понятия и его структуры.

Анализируя подходы к определению категории «трудовой потенциал», можно сделать вывод, что предприятие, как хозяйствующий субъект, является первым и определяющим структурным уровнем в развитии трудового потенциала. Производственный процесс требует развития у человека

определенных, соответствующих данному производству, характеристик.

Каждый человек обладает целым рядом личностных характеристик и способностей. Различны не только уровни развития этих характеристик и способностей, но и степень их проявления у человека, как субъекта труда. Причем для каждого вида труда необходим свой набор определенных характеристик. Таким образом, предприятия заинтересованы в реализации у своих работников строго определенного набора и уровня развития характеристик и способностей, которые в целом можно назвать «личностным потенциалом».

Ю.К.Чернова и В.В.Щипанов полагают, что личностный потенциал – это основной фактор, определяющий конкурентоспособность специалиста, это совокупность физиологических, психологических, социальных свойств и имеющейся квалификации человека как субъекта деятельности [9].

В.С.Безруковой были выделены следующие виды потенциала: квалификационный потенциал, как профессионально значимые ЗУН; психофизиологический потенциал (работоспособность); образовательный потенциал (познавательные способности); творческий потенциал; коммуникативный потенциал (способность к сотрудничеству); нравственный потенциал (ценностно-мотивационная сфера). Причем, В.С.Безрукова отмечает, что высокий уровень личностного потенциала способствует успеху в трудовой деятельности[2].

Автор разделяют представленные точки зрения и предлагают рассматривать личностный потенциал и его компоненты как основной источник формирования трудового потенциала.

Трудовой потенциал – это категория, присущая личности, формирующаяся, развивающаяся в соответствии с профессиональной Я-концепцией, формируемой под влиянием социального окружения и определяющая возможности его участия в определенных видах трудовой деятельности.

Основой трудового потенциала предприятия является совокупность трудовых потенциалов его работников. Трудовой потенциал первого структурного уровня – предприятия - можно описать как совокупное стремление его работников к достижению определенных результатов в производственно-экономической деятельности в настоящее время и в перспективе. При этом благодаря эффектам командной работы и внутрикорпоративным отношениям, трудовой потенциал предприятия больше суммы индивидуальных

потенциалов работников. Таким образом, можно говорить о синергетическом эффекте совместной деятельности. Специфические свойства трудового потенциала предприятия определяются уровнем организации производственного процесса и социально-трудовых отношений.

Трудовой потенциал, как социально-экономическая категория отражает трехсторонние отношения, которые складываются между работодателями, коллективом и работником. Причем, трудовой потенциал одновременно формирует эти отношения и является результатом этих отношений.

Трудовой потенциал, как социально-экономическая категория состоит из количественной и качественной составляющей. Качественная характеристика по классической схеме складывается из численности персонала, затрат времени и интенсивности труда. Надо отметить, что такие качественные характеристики, как возраст и стаж работы имеют количественное выражение.

Сложившаяся высококонкурентная обстановка на современном рынке увеличивает значимость качественных, а не количественных характеристик трудового потенциала. Если количественное определение трудового потенциала не вызывает среди ученых особых споров, то вокруг его качественной структуры научная дискуссия продолжается на протяжении десятилетий.

Качественные характеристики трудового потенциала зависят от разнообразных факторов, относящихся как к личностным характеристикам человека, так и к социально-экономическим условиям, оказывающим влияние на его формирование.

Анализируя различные точки зрения исследователей относительно структуры трудового потенциала можно выделить два основных подхода:

1. Классический подход, основанный на очевидных и скорее формальных показателях качества трудового потенциала (внешних по отношению к личности работника);
2. Подход в контексте структуры человеческого потенциала, где определяющее влияние на формирование и развитие трудового потенциала имеют личностно-психологические характеристики работника.

В заключении обозначим основную причину необходимости изучения и развития трудового потенциала работников - жесткая конкурентная борьба на рынке, диктующая свои правила. Одним из условий создания конкурентоспособной продукции является конкурентоспособность работников.

### Библиографический список

1. Безрукова В.С. Педагогика / В.С.Безрукова. — Екатеринбург: СИПИ, 1994. — 340с.
2. Заславская Т.И. Человеческий потенциал в современном трансформационном процессе/Т.И.Заславская //Общественные науки и современность. 2005. №4. С.13-25
3. Чернова Ю.К., Щипанов В.В. Квалиметрическое проектирование образовательного процесса: методология и практика / Ю.К.Чернова, В.В.Щипанов. — Москва-Тольятти: ТолПИ, 2000. — 163с.

## ЭЛЕМЕНТЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО УСПЕХА

*Дранникова Елена Андреевна*

*Северо-Кавказский гуманитарно-технический институт, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 8 8(865)2-94-39-81*

К успеху стремятся все организации. Но чтобы решить как его добиться, необходимо сначала определить, что такое успех. Когда людей спрашивают, какие организации они считают успешными, большинство называют известных гигантов бизнеса. Однако, обдумывая определение успеха, приходишь к выводу, что размер и прибыльность не всегда являются критериями организационного успеха. Организации создаются для достижения конкретных целей. И если огромные размеры не являются одной из ее целей, то и маленькая компания по-своему может считаться не менее успешной, чем гигантская. Следовательно, успешная организация – это организация, достигшая своей цели. [1]

Составляющие успеха организации включают в себя: способность к выживанию, результативность и эффективность, производительность, практическую реализацию принятых решений.

Выживание, возможность существовать как можно дольше – первейшая задача большинства организаций. Это может длиться бесконечно долго, потому что организации имеют потенциал существовать бесконечно. Однако, чтобы оставаться сильными и выживать, большинству организаций необходимо периодически выбирать новые цели с учетом изменившихся потребностей внешнего мира.

Чтобы долгое время преуспевать (выживать и достигать своих целей), организация должна быть эффективной и результативной. По

определению П. Друкера, результативность обусловлена умением организации «делать правильные вещи», а эффективность – способностью «делать вещи правильно». Оба качества одинаково важны. Следовательно, результативность управления – это степень достижения цели управления, ожидаемого состояния объекта управления. Она определяется значениями выходных показателей объекта управления, в нашем случае – организации.

Эффективность – результативность экономической деятельности, экономических программ и мероприятий, характеризуемая отношением полученного экономического эффекта, результата к затратам факторов, ресурсов, обусловившим получение этого результата, достижение наибольшего объема производства с применением ресурсов определенной стоимости. Эффективность обычно можно измерить и выразить количественно, потому что можно определить денежную оценку ее входов и выходов. [2]

Результативность, т.е. способность «делать правильные вещи», иногда носит неосязаемый характер и ее трудно оценить, особенно если организация работает неэффективно. Эффективность же, как правило, поддается количественной оценке, поскольку и вводимые и выводимые ресурсы можно представить в четком денежном выражении. Следовательно, относительная эффективность организации называется производительностью, которая выражается в количественных показателях. Чем эффективнее организация, тем выше ее производительность.

Соответственно, чтобы организация могла выживать и преуспевать в конкурентной среде, она должна работать производительно на всех уровнях. Ясно, что потенциальный потребитель, имеющий свободу выбора, предпочтет продукцию более производительной организации просто по причине ее высокой ценности. [1] Большие объемы сбыта приносят производительным организациям больше денег, которые она может инвестировать в ресурсы, т.е. внедрить прогрессивные технологии и т.д. Все это способствует дальнейшему повышению производительности.

Производительность на всех уровнях организации является критически важным фактором для того, чтобы организация могла выжить и добиться успеха в условиях конкуренции. Менеджеры решают, какими должны быть цели в области производительности организаций; какие методы получения продукции будут использованы в организации; какие формы стимулирования будут применяться в организации для того, чтобы заинтересовать рабочих в повышении производительности. Задачи повышения эффективности управления

связаны с принципиальными изменениями в системе руководства организациями. Уменьшается роль государственной формы собственности с ее административно-командной системой управления и возрастает роль коммерческих структур с ее «горизонтальными» связями. Это требует новых знаний в организации производства и умений управлять им в условиях рыночной экономики.

Очевидно, в современных организациях, ориентированных на рыночные отношения, все реже применяется линейная система управления с ее положительными сторонами: простотой, ответственностью, действенностью, единоначалием, исполнительностью, централизмом, где орган вышестоящий выполнял весь комплекс управленческих действий по отношению к нижестоящему звену. Эту систему заменяет линейно-функциональная система или различная комбинация систем управления.

Необходимо отметить, что важным аспектом, о котором необходимо постоянно помнить, является принятие управленческих решений. Управленческие решения, насколько бы обоснованными они ни были с теоретической точки зрения, – это всего лишь идеи, а цель менеджмента организации заключается в том, чтобы обеспечить реальное выполнение работы другими людьми. Успешным решением будет то, которое реализуется, т.е. превращается в действие, результативно и эффективно.

Следовательно, качество работы любых систем, форм и звеньев управления, результативность принимаемых решений, уровень организации планирования и оперативного руководства требуют постоянного анализа, поскольку может случиться, что хорошо работающее предприятие «вдруг» начинает давать сбои, терять покупателей, испытывать финансовые затруднения и т. д. Причинами этого могут быть: неэффективное управление, разбалансированность звеньев управления, некомпетентность управленческого персонала и др. Поэтому необходим систематический анализ эффективности управления по нескольким направлениям и показателям.

#### **Литература**

1. Мескон, Альберт, Хедоури. Основы менеджмента, М.: ООО И.Д. Вильямс, 2008.
2. В.Е. Ланкина. Менеджмент организации, Уч. Пособие, Таганрог.: ТРТУ, 2010.

## **КРИЗИС НА РЫНКЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ КАК ЭТАП ПЕРЕДЕЛА ТОПЛИВНОГО РЫНКА РОССИИ**

*Штриков Александр Борисович, Папшева Нина Дмитриевна, Штрикова Дарья  
Борисовна*

*ГОУВПО Самарский государственный технический университет  
443100, Россия, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244  
(846)266-58-31, [shtrikovadb@yandex.ru](mailto:shtrikovadb@yandex.ru)*

Бензиновый кризис начался в конце апреля, когда ряд регионов столкнулись с острым дефицитом топлива, а в остальных цены на бензин резко выросли. Во многих регионах большинство сетей бензоколонок прекратили работу, а на открытых ввели цены нормированный отпуск, причем цены на бензин за период с апреля по июнь этого года выросли в среднем по России более чем на 20% [1].

Дефицит спровоцировало совместное действие ряда следующих факторов:

1. рост цены на сырую нефть;
2. увеличение экспорта бензина в силу того, что разница между внутренней и экспортной ценой на автобензины составила на 2-3 тыс. руб. на тонну в пользу экспортной [2,3];
3. поспешное внедрение регламентов «Евро-3» - выпускаемая многими заводами продукция в настоящий момент не соответствует условиям регламентов "Евро-3", внедрение которых с начала 2011 года сделали невозможной реализацию в России 300 тыс. тонн производимых на российских предприятиях бензинов;
4. традиционный весенний уход на профилактический ремонт нескольких нефтеперерабатывающих заводов - сроки введения "Евро-3" согласовывались с графиком ремонтов НПЗ, но эти работы на ряде заводов затянулись;
5. монополизм и непрозрачность рынка;
6. налоговая политика властей, сделавшая невыгодной для ВИНК торговлю на внутреннем рынке;
7. попытки государства вручную регулировать и замораживать цены на розничном рынке бензина;
8. рост автомобильного парка в результате действия программ субсидирования покупок автомобилей, который привел к росту спроса на бензин, при отсутствии возможностей быстрого наращивания объема производства автомобильных бензинов.

Одной из немаловажных причин дефицита, как уже было сказано, явилось поспешное введение технического регламента «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории РФ, вредных (загрязняющих) веществ» [4] в октябре 2005 года утвердило новые стандарты российских бензинов. Экологические стандарты, «Евро-2,3,4,5», которые регулируют концентрацию содержания серы, свинца, углеводородов и кислорода в выхлопных газах автомобилей и специальной техники, были введены Европейской экономической комиссией ООН с целью улучшения экологической ситуации.

На данный момент российская нефтепереработка с ее высокой долей морально устаревшего и физически изношенного оборудования неспособна обеспечить нужный объем и ассортимент продукции. В целом, российская нефтеперерабатывающая промышленность и российское автомобилестроение оказались не готовы к вступлению нового технического регламента в действие по качеству топлива. Согласно исследованиям аналитического агентства "Автостат", в России только 11,6% парка легковых автомобилей соответствуют нормам "Евро-3" и "Евро-4", еще 30% автомобилей соответствует стандартам "Евро-2". При этом почти 60% российского автопарка вообще не соответствуют никаким европейским экологическим стандартам [5,6].

Для борьбы с кризисом правительство решило использовать такую меру, как повышение экспортных пошлин на бензины. На совещании 26 апреля 2011 года было принято решение повысить экспортные пошлины только на бензин на 34%, до 408,3 долларов за тонну — на \$104,3 сверх планового роста [2]. Ранее предполагалось, что экспортная пошлина в мае составит 304 доллара за тонну. Если сроки перехода на стандарт "Евро 3" не будут отодвинуты, то принципиального выигрыша от повышения пошлин не будет, так как на экспорт идет как раз бензин, который нельзя продать на внутреннем рынке. В случае отмены запрета на производство и продажу "Евро-2", этот бензин будет востребован на внутреннем рынке. Также было принято решение усилить контроль над независимыми сбытовыми компаниями, что повлечет за собой установление контроля над независимыми продавцами и передел рынка в пользу крупных компаний.

#### Литература:

1. <http://top.rbc.ru/economics/03/06/2011/598729.shtml>

2. КамАЗ лоббирует в правительстве очередной перенос сроков ввода топливного стандарта "Евро-4" для автопрома// [Коммерсантъ](#), 18.02.2011
3. Бензиновый кризис пойдет во благо// [Коммерсантъ](#), 29.04.2011
4. [http://www.au92.ru/msg/20060412\\_xn2g58e.html](http://www.au92.ru/msg/20060412_xn2g58e.html)
5. <http://center.rian.ru/economy/20100319/82050964.html>
6. <http://www.rb.ru/topstory/economics/2008/09/30/124522.html>

## **СИСТЕМИ АНАЛІТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ В ЕКОНОМІЦІ**

*Постіл С.Д.*

*Національний університет ДПС України, м. Ірпінь, тел.04497-60442*

Аналітична обробка даних в економіці (бізнес-аналітика) - мультидисциплінарна область, що перебуває на стику інформаційних технологій, баз даних, алгоритмів інтелектуальної обробки інформації, математичної статистики і методів візуалізації [1, 2]. У процесі діяльності промислові підприємства, корпорації, відомчі структури, органи державної влади нагромадили великі обсяги даних. Вони зберігають у собі значні потенційні можливості використання аналітичної інформації, на основі якої можна виявляти приховані тенденції, будувати стратегію розвитку, знаходити нові рішення.

Рішення приймаються керівниками і завдання бізнес-аналітики - зробити все, щоб ці рішення були оптимальними і своєчасними на основі звітів про: а) дані в різних розрізах; б) правила; в) залежності; г) тенденції; д) прогнози.

В останні роки у світі сформувались концепції аналізу корпоративних даних: а) оперативна аналітична обробка (On-Line Analytical Processing, OLAP); б) інтелектуальний аналіз даних методами Data Mining (DM).

Технології OLAP тісно зв'язані з технологіями побудови сховищ даних і методами DM. Тому найкращим варіантом є комплексний підхід до їх впровадження. Для того щоб існуючі сховища даних сприяли прийняттю оптимальних управлінських рішень, інформація повинна бути представлена аналітику в потрібній формі, він повинен мати розвинуті інструменти доступу до даних сховища та їх обробки.

Основним для інтелектуального аналізу даних є процес пошуку корисних знань в "сирих" даних - Knowledge Discovery in Databases

(KDD), який не задає набору методів обробки чи алгоритмів, що придатні для аналізу, він лише визначає послідовність дій, яку необхідно виконати для того, щоб з початкових даних отримати знання. Даний підхід є універсальним і не залежить від предметної області. Процес KDD складається з наступних кроків: консолідація - підготовка даних, трансформація даних, очищення і попередня обробка даних. застосування методів DM, постобробка даних, інтерпретація результатів і використання знань у бізнес застосуваннях.

Вінцем розвитку аналізу даних стали спеціалізовані програмні системи - аналітичні платформи (АП), які повністю автоматизували всі етапи аналізу від консолідації даних до експлуатації моделей і інтерпретації результатів.

Архітектуру АП визначають способи доступу до джерел даних. Відповідно до використовуваних способів всі АП діляться на дві групи. АП першої групи орієнтовані на роботу з виділеними джерелами даних - сховищами і вітринами даних, які спеціально сформовані для аналітичної обробки, що виражається і в особливих структурах і моделях даних цих джерел. У цей час найбільше визнання як модель даних для аналізу даних одержала багатомірна модель, що може бути реалізована і засобами реляційних СУБД, і засобами багатомірних (OLAP) СУБД. Ефективність і зручність виконання аналізу при використанні останніх значно вища, ніж при застосуванні реляційних СУБД, тому OLAP-сервери є ядром АП першої групи. До цієї групи відносяться АП Microsoft, Hyperion Solutions, «стара» АП Oracle - тепер Oracle Business Intelligence Suite Enterprise Edition (Oracle BI Suite EE) і ін.

АП другої групи, а це насамперед АП компаній Business Objects, Cognos, Microstrategy, розроблені для роботи з більш широким колом джерел, у яке крім сховищ і вітрин даних (реляційних і багатомірних) входять «звичайні» бази даних, створювані транзакційними (класу OLTP) системами, і, можливо, інші джерела даних: XML-файли, плоскі файли, файли MS Excel тощо. Можна сказати, що ці АП в принципі «рівновіддалені» від різних джерел даних.

До складу АП другої групи не входять OLAP-сервери й інші засоби безпосереднього доступу до джерел даних, для доступу до даних у цих платформах використовуються в основному стандартні інтерфейси до відповідних серверів: ODBC/JDBC для доступу до реляційних баз/сховищ, MDX (MultiDimensional eXpressions - мова запитів для простого й ефективного доступу до багатомірних структур даних, на зразок мови SQL) для доступу до багатомірних даних

(OLAP) тощо. Крім того, у деяких АП використовуються і «рідні» для конкретних джерел інтерфейси. Наприклад, інтерфейс OCI (Oracle Call Interface) для доступу до баз даних Oracle, інтерфейс XMLA (XML for Analysis - xml-стандарт) для доступу до багатомірних сховищ SAP BI/BW, інтерфейси до баз даних популярних пакетів тощо.

Способи доступу до джерел даних визначають архітектуру АП, а функціональність клієнтських додатків і аналітичних засобів визначає функціональні можливості системи. Більшість АП пропонують обмежений набір додатків, що звичайно складаються із засобів побудови аналітичних запитів і звітів, панелей або книг для об'єднання зв'язаних звітів і подання їх кінцевому користувачеві.

Якщо АП має повний спектр аналітичних можливостей, то можлива ситуація, коли в кожного її компонента були свої метадані, або передбачено спільне використання тих самих метаданих.

Серед АП слід виділити найбільш поширені у нас: IBM Cognos [3], Deductor [4], Oracle BI Suite EE [5], Прогноз [6].

Для підготовки магістрів за напрямом 0804 “Комп'ютерні науки” спеціальності 6.080400 “Інтелектуальні системи прийняття рішень” в НУДПС України передбачена дисципліна “Системи аналітичної обробки даних”. Основу курсу становлять змістовні кредити: 1) методології та принципи аналізу даних (OLAP-системи, інтелектуальний аналіз даних, аналіз і порівняння моделей аналітичної обробки даних, АП обробки даних); 2) технології підготовки даних для аналізу (консолідація, трансформація, очищення і попередня обробка даних); 3) технології і системи аналізу даних і процесів (візуальний аналіз даних - Visual Mining, аналіз текстової інформації - Text Mining, системи аналізу розподілених даних, системи аналізу даних в реальному часі - Real-Time DM, системи і засоби аналізу процесів - Process Mining, системи аналізу інформації з Web - Web Mining, рішення задач з допомогою бібліотеки Xelopes); 4) стандарти систем обробки даних і процесів.

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів застосовувались навчальні технології: 1) проблемні лекції при викладанні основного теоретичного матеріалу; 2) кейс-метод аналізу конкретних ситуацій, в основному, пов'язаних з технологіями підготовки даних для аналізу; 3) презентації – виступи перед аудиторією для представлення результатів роботи в малих групах на практичних заняттях, звітів про виконання індивідуальних завдань студентів, в основному, з питань технологій і систем аналізу даних та процесів. З метою вироблення практичних навиків застосування

методології та принципів аналізу даних і процесів був передбачений комплекс лабораторних робіт з використанням Deductor Studio.

Література:

1. Барсегян А.А. и др. Анализ данных и процессов: Учебн. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. - Спб.: Бхв-Петербург, 2009. – 512 с.
2. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: Учебн.пос. 2-е изд., перераб. и доп. -Спб.: Питер, 2010.-704с.
3. <http://www.ibm-cognos.ru>
4. <http://deductor.com.ua>
5. <http://mir-oracle.com.ua>
6. <http://www.prognoz.info>

## **БАНКОВСКАЯ СИСТЕМА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Путренко Екатерина Леонидовна*

*«Северо-Кавказский гуманитарно-технический институт», к.э.н., доцент.  
доцент каф. «Экономика и финансы»*

*Фоминов Евгений Игоревич,*

*ЗАО «Стилсофт», заместитель главного конструктора  
355035, Россия, Ставропольский край, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 8, [katik-77@mail.ru](mailto:katik-77@mail.ru)*

Учреждение первых банков на Северном Кавказе связано с развитием нефтяных промыслов в начале XIX века. С середины 19-го века, в экономической жизни и города Ставрополя все более заметную роль начали играть банки. Первым был Общественный банк, открытый 1 сентября 1868 года. Ставропольское отделение Государственного банка Российской империи открылось в губернском городе Ставрополе 4 (16) марта 1895 года.

В 1987 году в связи с реорганизацией банковской системы в г. Ставрополе были образованы: областные управления Агропромышленного банка СССР (Агропромбанк), Банка жилищно-коммунального хозяйства и социального развития СССР (Жилсоцбанк), Промышленно-строительного банка СССР (Промстройбанк), а в 1991 году на базе бывших областных управлений Жилсоцбанка СССР, Промстройбанка СССР, Агропромбанка СССР и районных отделений Агропромбанка СССР создаются и начинают

работу 8 расчетно-кассовых центров, 9 коммерческих банков и один филиал.

Сегодня банковская система Ставропольского края представлена Главным управлением ЦРРФ по Ставропольскому краю (с филиалами по краю), самостоятельными кредитными организациями, а также большим количеством филиалов банков, зарегистрированных на территории иных краев и областей России.

В Ставропольском крае функционирует не так много самостоятельных кредитных организаций (КО). Сегодня их всего 7 (в том числе 6 банков и 1 небанковская кредитная организация), что составляет 0,68% от общего количества КО, находящихся на территории России (23 место) и 12% от аналогичного показателя по Северо-Кавказскому федеральному округу. Надо отметить, что к лидерам по этому показателю в России относятся г. Москва (523), г. Санкт-Петербург (38), республика Дагестан (32), которые традиционно на протяжении многих лет занимают 1-3 место.

Ставропольский край занимает 18 место в России по количеству действующих филиалов кредитных организаций (всего их 57, в том числе кредитных организаций края – 6, кредитных организаций других регионов – 51, из них филиалов Сбербанка – 21). В крае действует 9 расчетно-кассовых центров, в том числе ГРКЦ.

Таблица 1 – Динамика количества кредитных организаций на территории Ставропольского края

Период создания	Среднее количество КО	Зарегистрировано за период	Ликвидировано за период
1990-1995	34	42	8
1995-2000	33	0	2
2000-2005	19	0	21
2005-2010	9	0	3
2011	7	0	0

Анализируя динамику количества кредитных организаций на территории Ставропольского края (Таблица 1) стоит отметить, что первые из них были открыты в 1990 году, до этого в структуре банковской системы края были лишь государственный (центральный) банк и несколько специализированных банков, также принадлежащих государству. Именно в период с 1990 по 1995 г. были созданы все самостоятельно функционирующие на территории Ставропольского края банки. Это явилось результатом политических и экономических преобразований в стране во второй половине 1980-х начале 1990-х годов, повлиявших и на структуру банковской системы России. Периодом наибольшего количества ликвидаций банков являются пять

лет с 2000 по 2005 г. Эта тенденция объясняется, в первую очередь, изменениями в законодательных и нормативных актах, регламентирующих и регулирующих деятельность банков на территории России, а также тем, что именно в это время за Банком России окончательно была закреплена функция «банка банков» в современном ее понимании. Стала усложняться процедура лицензирования банковской деятельности, во много раз выросли требования к уставному капиталу, деятельность кредитных организаций становилась все более прозрачной, открытой, проверяемой и контролируемой со стороны государства. Это привело к тому, что мелкие банки, не выдержав конкуренции, были ликвидированы, а существующие банки продолжают удерживать прочные позиции на рынке банковских услуг Ставропольского края лидирующие позиции и до сих пор остаются конкурентоспособными. Это «Вэлкомбанк», «Грис-банк», «Евроситибанк» (головной офис которых находится в г.Пятигорске), КБ «Зеленокумский» (г. Зеленокумск), «Русский банк сбережений» (ст.Ессентукская), и «Ставропольпромстройбанк» (г.Ставрополь).

Динамика общего объема финансовых результатов деятельности кредитных организаций Ставропольского края за последний год отрицательна. Так, на 01 января 2009 года общий объем прибыли составил 185,5 млн.руб., на 01 января 2010 года этот показатель значительно снизился и составил 8,2 млн.руб. По итогам работы в 2010 году банками края были получены убытки в размере 36 млн.руб. (5 место среди регионов России). Это объясняется кризисными явлениями в стране и мире. Всего по России этот показатель за период снизился более чем на 50 млн.руб. (на 12%).

Таблица 2 – Сведения об активах и пассивах банков, зарегистрированных на территории СК за 2010 год, млрд руб.

Дата	Активы		Пассивы		ИТОГО Активы/ пассивы
	в руб	в ин валюте	в руб	в ин валюте	
01.01.2010	9657	697	9903	451	<b>10354</b>
01.04.2010	9406	419	9419	407	<b>9825</b>
01.07.2010	10096	406	10105	397	<b>10502</b>
01.10.2010	10888	419	10900	406	<b>11307</b>
01.01.2011	11806	531	11657	680	<b>12337</b>
Изменения, млрд.руб.	2149	-166	1754	229	<b>1983</b>
Темп прироста, %	22	-24	18	51	<b>19</b>

Динамика активів/пасивів кредитних організацій, зареєстрованих на території Ставропольського краю за 2010 рік (Таблиця 2) характеризується позитивно (температура приросту становить 19%) і показує, що, незважаючи на отримані втрати, банки продовжують розширювати свої активи, причому відбувається це в основному за рахунок розміщення коштів в рубль (на 22%). Крім того, слід відзначити значний ріст залучених коштів в іноземній валюті (на 51%).

Таким чином, банківська система Ставропольського краю достатньо динамічно розвивається, збільшуються обсяги платежів, покращується їх структура в розрізі застосовуваних технологій, підвищується якість обслуговування клієнтів, впроваджуються сучасні електронні технології проведення платежів.

## **ОБГРУНТУВАННЯ ВЕЛИЧИНИ ПЛАТИ ЗА НАВЧАННЯ**

*Іванова Наталія Юріївна, Корольова Ольга Олегівна*  
Національний університет «Києво-Могилянська академія»,  
04655, м. Київ, вул. Сковороди, 2, тел. 425-77-37, 425-17-33,  
[nivanova@ukma.kiev.ua](mailto:nivanova@ukma.kiev.ua), [korolyovaoo@ukma.kiev.ua](mailto:korolyovaoo@ukma.kiev.ua)

Сучасна економічна ситуація, а також політика держави щодо скорочення бюджетних місць змушують вищі навчальні заклади змінювати цінову стратегію відносно навчальних послуг. Визначення вартості навчання є стратегічно важливим для університетів оскільки, по-перше, саме надходження за надання освітніх послуг складають ліву частку позабюджетних коштів, а, по-друге, величина плати за навчання має бути досяжною для студентів із більш низьких соціально-економічних прошарків суспільства. Тобто, політика платного навчання є надзвичайно важливою як по відношенню до вартості навчання так і по відношенню до його досяжності і соціальної рівності студентів.

Особливо гостро ця проблема постала для Національного університету «Києво-Могилянська академія» оскільки цей навчальний заклад має невелику кількість студентів (3 400) і лише денну форму навчання.

З перших років свого існування НаУКМА дотримувалася стратегії цінового лідера, встановлюючи ціни на контрактну форму навчання, які суттєво перевищували ціни на аналогічні спеціальності в

інших університетах. В середньому плата за навчання за період з 2008 по 2010 р.р. зросла на 69% і склала 23000 грн. на спеціальність економічна теорія, 27500 грн. на спеціальність фінанси та кредит та 28500 грн. на спеціальність маркетинг. В той же час, як в КНУ ім. Тараса Шевченка плата за навчання на спеціальностях економічна теорія і фінанси та кредит складала 16 230 грн., а в КНЕУ ім. Вадима Гетьмана – 13 270 грн. відповідно. Це призвело до того, що суттєво скоротилася кількість студентів, що походять з родин інтелігенції, які, як свідчить вісімнадцятирічний досвід НаУКМА, є найбільш вмотивованими до навчання.

Для обґрунтування величини доходів, які родина повинна отримувати для забезпечення навчання на контрактній формі одного студента, були зроблені такі припущення: родина повна, не проживає в Києві, батьки є працездатними. Було визначено, що середньомісячний дохід родини повинен складати 10 392 грн. В даному випадку враховано: вартість навчання, проживання родини, проживання студента, середня вартість житла в Києві. Дані доходи важко отримати в регіонах, де рівень заробітної плати нижче середнього. Якщо врахувати, що за даними Держкомстату України середньомісячна заробітна плата становить 3 200 грн., то стає зрозумілим, що навчання в НаУКМА стало предметом розкоші. Таким чином, факультет втратив вмотивованих студентів, що відбилося на показниках успішності навчання. Так, за результатами аналізу, який провів навчально-методичний відділ, успішність навчання студентів бакалаврських програм факультету економічних наук за період з 2008 по 2010 роки зменшилася на 3,5%. Отже актуальним стало завдання встановлення плати за навчання з урахуванням ринкових факторів і, в першу чергу, таких як попит на освітні послуги, що надає факультет економічних наук, та доходи споживачів.

В результаті застосування економетричного аналізу було побудовано економетричні моделі попиту та пропозиції на спеціальності «Економічна теорія», «Фінанси та кредит». Тестування придатності моделей для використання підтвердило статистичну значущість показників, а також адекватність самих моделей.

Функція попиту для спеціальності «Економічна теорія» має такий вигляд:

$$Q = 76,91 - 0,00252P,$$

де Q – кількість заяв, P – вартість контракту, грн.

Функція попиту для спеціальності «Фінанси та кредит» має вигляд

$$Q = 85,92 - 0,00232 P,$$

де  $Q$  – кількість заяв,  $P$  – вартість контракту, грн.

Оскільки перший набір на програму «Маркетинг» відбувся в 2008 році, тому функція попиту на цю спеціальність не визначалася.

Необхідність врахування цінової політики інших навчальних закладів, а саме встановлення однієї ціни на усі напрямки підготовки, обумовила побудову сукупної моделі попиту на спеціальності «Економічна теорія» і «Фінанси та кредит». Функція попиту, ймовірність похибки при побудові якої складає менше 15%, має наступний вигляд:

$$Q=161,35 - 0,0048P,$$

де  $Q$  – кількість заяв,  $P$  – вартість контракту на спеціальність, грн.

Відповідно, побудувавши залежність між плановою кількістю контрактників та вартістю контракту, було визначено функції пропозиції. Отримані результати наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Функції пропозиції для спеціальностей факультету

Економічна теорія	Фінанси та кредит	Сукупна модель
$Q = 13,01 + 0,00096P$ $Q$ – обсяги пропозиції; $P$ – вартість контракту, грн.	$Q= 12,49 + 0,00127P$ $Q$ – обсяг пропозиції; $P$ –вартість контракту, грн.	$Q =23,885+0,00076P$ $Q$ – обсяг пропозиції; $P$ –вартість контракту, грн.

Наявність функцій попиту та пропозиції дозволила визначити рівноважну кількість студентів контрактної форми навчання та рівноважну вартість навчання. Так, для спеціальностей економічна теорія і фінанси та кредит, рівноважні ціни склали 18 362 грн. та 29 454 грн. відповідно, а рівноважна кількість складала для економічної теорії 31 студент, а для фінансів та кредиту – 38 студентів. За умов встановлення однакової ціни на ці спеціальності, рівноважна ціна має бути 24 700 грн., а рівноважна кількість – 43 студенти. Річні надходження при цьому складуть 1 062 тис. грн.

Оскільки рівноважна ціна та кількість не забезпечують максимальні доходи, то з метою максимізації надходжень від надання платних освітніх послуг було застосовано правило  $MR=MC$ .

Університет отримає максимальні надходження від спеціальності «Економічна теорія» у випадку, коли плата за навчання на контрактній формі складатиме 15 259 грн., а планова кількість контрактників - 39 чол. В такому випадку сукупні доходи дорівнюватимуть 586 785 грн. Для спеціальності «Фінанси та кредит» надходження будуть максимальними у випадку, коли вартість контракту становитиме 18 517 грн., а кількість студентів - 43. У цьому разі сукупні доходи складатимуть 796 231 грн. Якщо ж ставити

однакову ціну на ці два напрямки, то вартість контракту має становити 16 807 грн., а кількість студентів - 81. Річні сукупні доходи академії складуть 1 361 тис. грн.

Проведені розрахунки дозволяють зробити висновок про необхідність зменшення плати за контрактну форму навчання на спеціальностях факультету економічних наук Національного університету «Києво-Могилянська академія». Це не тільки збільшить надходження до позабюджетного фонду, але й дозволить НаУКМА реалізувати свою місію як самого демократичного університету України.

## **РОЛЬ МАРКЕТИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ВИВЧЕННІ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО РИНКУ ПРАЦІ**

*Бичікова Лілія Анатоліївна*  
*Хмельницький національний університет*  
*вул. Інститутська 11, м. Хмельницький*  
[liliya\\_mark@mail.ru](mailto:liliya_mark@mail.ru)

Виявлення та оцінка сучасних тенденцій збалансованості територіальних ринків праці є невід'ємною передумовою їх ефективного регулювання, визначення можливостей її досягнення, шляхів та напрямів забезпечення соціальних пріоритетів, а звідси й успішної реалізації регіональної соціально-економічної політики.

З метою успішного регулювання кон'юнктури попиту і пропозиції на ринку праці доцільно використовувати методологію маркетингу. Головна теза маркетингу – це орієнтація на споживача, виробництво того, що користується попитом, що можна вигідно продати. Маркетинг робочої сили передбачає створення та функціонування комплексної ефективної системи регулювання зайнятості населення, яка здійснює, зокрема, і маркетингові функції, такі як стратегічне планування, маркетингові дослідження попиту на робочу силу та її пропозицію, рекламу та стимулювання працевлаштування, визначення ціни робочої сили.

Метою роботи було, на основі маркетингового дослідження, визначити напрямки впливу системи факторів на збалансованість територіального ринку праці. Об'єктами ринкового дослідження є тенденції та процеси розвитку ринку робочої сили, включаючи аналіз змін економічних, науково-технічних, демографічних, соціальних та інших факторів.

Об'єктивність і достовірність дослідження збалансованості територіальних ринків праці значною мірою залежать від обраного методологічного і методичного підходів до нього. Зокрема, ми притримуємось погляду, що важливим методологічним і методичним аспектом дослідження вказаної проблеми є застосування факторної соціально-економічної оцінки. Такий підхід передбачає необхідність визначення і систематизації максимальної кількості факторів, які впливають на спрямованість розвитку і стан збалансованості територіального ринку праці.

Методика факторного аналізу передбачає виконання ряду послідовних операцій:

- визначення обсягів, динаміки і основних тенденцій розвитку пропозиції робочої сили на повному ринку праці, розрахунок масштабів попиту на робочу силу на повному ринку праці і їх динаміки;

- виділення соціально-економічних факторів, за якими буде проводитись аналіз;

- систематизація зібраної інформаційної бази даних, прийняття рішення про додатковий збір інформації, якщо у цьому є необхідність;

- узагальнення інформації по кожному фактору та групування її у вигляді аналітичних таблиць, графіків;

- опис встановлених співвідношень, пропорцій, визначення основних закономірностей в тенденціях розвитку ринку праці.

При здійсненні необхідних розрахунків необхідно зважати на специфіку функціонування ринку праці порівняно з іншими ринками. Слід мати на увазі, що товарні ринки, як правило, знаходяться в динамічному стані, який прагне до рівноваги. Щодо ринку праці, то в більшості країн світу рівновага на ньому не є нормою, а збалансованість попиту і пропозиції робочої сили доводиться розглядати як тимчасовий, нетривалий і нестійкий стан.

Ми поділяємо погляди науковців щодо важливості і пріоритетності регіонального підходу до забезпечення збалансованості територіальних ринків праці. Ця позиція ґрунтується на тому, що сучасні структурні перетворення в економіці супроводжуються не лише значними зрушеннями в територіально-галузевих пропорціях суспільного розвитку, а й посиленням регіональної диференціації індикаторів, які характеризують кон'юнктуру ринку праці і рівень його збалансованості. Цей процес є формою прояву нерівномірності суспільного розвитку, з одного боку, і окремих елементів системи продуктивних сил та виробничих відносин в межах окремих галузей

економіки регіонів. За таких умов підсилюється значимість врахування, насамперед, мезоекономічних (регіональних) чинників збалансованості ринку праці. У зв'язку з цим підходом відзначимо, що територіально-галузеві регулятори попиту і пропозиції робочої сили доцільно розглядати як такі категорії понятійного апарату економічного дослідження збалансованості ринку праці, які залежно від своєї спрямованості можуть надавати нових імпульсів щодо кількісної і якісної сполученості їх основних складових, чи, навпаки, гальмувати динаміку цього процесу.

Дослідження проблеми збалансованості територіальних ринків праці вимагає здійснення всебічного аналізу тенденцій формування попиту на робочу силу та її пропозиції, які необхідно розглядати з позиції повного ринку праці, що охоплює всю сферу обігу робочої сили: осіб, які пред'являють попит на працю; економічно активне населення, яке фактично шукає роботу у державному і недержавному секторах економіки і потребує професійної підготовки, перепідготовки або підвищення кваліфікації тощо.

Кількісна і якісна відповідність пропозиції робочої сили регіону її попиту, в кінцевому підсумку, і є передумовою збалансування територіального ринку праці. Попит за економічним змістом являє собою обсяг і структуру загальної потреби на робочу силу, яка є забезпеченою економічними робочими місцями, фондом оплати праці і життєвими засобами. Попит активно впливає на відтворювальні процеси, формуючи властиву певній економічній системі організацію зайнятості та кон'юнктуру ринку праці.

Якісна збалансованість територіального ринку праці – це один з реальних шляхів досягнення економічного зростання за рахунок мобілізації внутрішніх факторів розвитку. За існуючими оцінками співвідношення величини витрат на освіту й економічного ефекту від них становить 1 : 4, а продуктивність праці спеціалістів з вищою освітою у 10 – 11 разів перевищує витрати на їх підготовку. В площині практичних дій якісна збалансованість ринку праці означає також повну реалізацію професійного потенціалу особистості, її цільових настанов та орієнтирів, що є необхідним підґрунтям для зростання продуктивності праці та продуктивності усєї економічної системи в цілому.

Маркетингові дослідження кон'юнктури територіального ринку праці дозволять виявити існуючі на ринку дисбаланси та диспропорції. Дадуть можливість визначити та пояснити причини кількісних і якісних розбіжностей між попитом і пропозицією робочої сили на регіональному ринку праці.

Наші подальші дослідження будуть спрямовані на розробку механізмів та заходів соціально-економічного спрямування щодо формування збалансованого територіального ринку праці.

## АСПЕКТЫ НЕСООТВЕТСТВИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТАЮЩИХ ТРЕБОВАНИЯМ РЫНКА ТРУДА

*Aija Sannikova, доцент Балтийской Международной академии  
тел.: +371 29333029, [aija.sannikova@inbox.lv](mailto:aija.sannikova@inbox.lv)*

Ключевые слова: несоответствие квалификаций работающих требованиям рынка труда, непрерывное образование, Латвия.

Качество рабочей силы является важным фактором экономического развития как отдельных предприятий, так и регионов. В последние годы многие государства ЕС, их национальные системы высшего и среднего профессионального образования, а также учебные заведения и фирмы, ориентирующиеся на предоставление услуг в сфере непрерывного образования, сталкиваются с необходимостью повышения качества подготовки специалистов и уровня квалификации работающих. Несответствие требованиям рынка труда может иметь разные проявления:

- *слишком высокое / низкое образование* – образование выше / ниже, чем требует данная работа;
- *слишком высокая / низкая квалификация* – работающие имеют квалификацию выше / ниже, чем требует данная работа;
- *слишком много навыков* – работающие не могут использовать все навыки;
- *слишком низкие навыки* – работающие не могут работать согласно стандартам, так как имеют низкие навыки;
- *недостаток навыков* – спрос на определенные навыки превышает их предложение;
- *остаток навыков* – предложение определенных навыков превышает спрос на них;
- *недостаток квалификаций* – работающие имеют квалификации недостаточные для выполнения определенных работ;
- *экономическое старение навыков* – ранее использованные навыки не востребованы, так как работу необходимо выполнять, используя более современные методы и др. .

Особенно хочется отметить, что результатом несоответствия требованиям рынка труда может быть *вытеснение* менее

квалифицированных и менее образованных с рынка труда, когда более квалифицированных рабочих нанимают сделать работу, которую могли бы выполнить менее квалифицированные работники. Таким образом, менее квалифицированные работники должны конкурировать с более высококвалифицированными в ранее традиционных сферах труда. Такая ситуация в основном возникает, когда на рынке существует большое предложение труда и малый спрос на определенные услуги. По мнению экспертов, в этой ситуации работники с более высокими навыками или квалификацией, чем это необходимо, не самоутверждаются, так как не могут проявить все способности, что приводит к поиску новой работы. В результате работодатель тоже не „выигрывает“: он должен или дополнительно мотивировать работника, или тратить время на поиск нового. Однако процесс *вытеснения* может иметь и положительные стороны: спад экономики и значительное уменьшение уровня занятости может стимулировать к улучшению профессиональных навыков, как это произошло после экономического кризиса 1991-1993 годов в Финляндии.

Анализируя процессы на рынке труда Латвии в последние годы, автор пришел к выводу, что происходит ярко выраженное проявление *вытеснения*. Резкое ухудшение мировой экономики в 2008 - 2010 годах стало причиной снижения уровня занятости и роста безработицы в большинстве стран мира, в том числе и в Латвии. Наряду с этим увеличивалось число занятых с высшим образованием - прирост 3.7 процентных пункта (табл. 1). В период экономического кризиса наибольшую структуру безработных составили жители со средним профессиональным образованием (в 2009 году - 37%) и общим средним образованием (в 2009 году - 27%).

Таблица 1 - Распределение работающих в Латвии по образованию

Образование	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Высшее	22.7	23.4	23.3	24.2	27.0	29.7	30.7
Средне - профессиональное или ремесленное	39.3	37.5	37.3	35.4	35.5	35.4	35.8
Общее среднее	25	25.6	25.9	26.5	25	24.4	23.9
Основное	12.1	12.7	12.7	13	11.9	10.1	9.3
Образование ниже основного	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.3	0.3

Не указано	...	...	...	0.3	...	...	...
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

*Источник: ЦСУ Латвии*

Можно прогнозировать, что тенденция укрепления позиций на рынке труда Латвии специалистами с высшим образованием будет усиливаться, так как по-прежнему престиж среднего профессионального и ремесленного образования остается низким. Кроме того именно жители с высшим образованием более активны в приобретении новых компетенций, например: в 2010 году в Латвии в непрерывном образовании участвовали 8.5% жителей с высшим образованием, 3.1% со средним профессиональным или ремесленным образованием, 5.9% со средним образованием и только 1.5% с основным образованием.

Конечно, на рынке труда всегда будет существовать временный дисбаланс, и решение этой проблемы связано с реальными экономическими и социальными потерями.

По мнению экспертов по занятости и региональному развитию (n = 10; 2010 - 2011; иерархический анализ по методу Саати [1]), для уменьшения несоответствия квалификаций работающих требованиям рынка труда в Латвии необходимо развивать *непрерывное образование* (в Латвии - *образование всей жизни*), включая:

- *систему обучения на предприятиях* (0.054), которая может включать как планированное обучение работающих (система менторинга; заказ учебным заведениям; обучение используя внутренние ресурсы и др.), так и участие в системе подготовки специалистов или переквалификации (партнерское соглашение с учебными заведениями) - 0.054;

- *формирование предложения профессионального обучения как заказ рынка труда* - 0.039;

- *улучшение качества профессионального образования всех уровней* (модернизация материально - технической базы; внедрение новейших методов обучения; повышение уровня преподавательского состава; международное сотрудничество и др.) – 0.036.

Для увеличения конкурентоспособности стран и выравнивания значимого различия между высокоразвитыми и другими странами по уровню социально - экономического развития, необходимо уменьшить разрыв в знаниях и навыках, разрыв между предложением и спросом компетенций как на внутреннем, так и внешнем рынке труда.

### **Литература**

1. Saaty T.L. (1980) *The Analytic Hierarchy Process*. New York: Mc.Graw-Hill Internacional, 354.p.

## РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В ЭКОНОМИЧЕСКОМ РОСТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Рита Балтере, Mg.soc, Даугавпилский Университет Латвия  
[rita.baltere@du.lv](mailto:rita.baltere@du.lv)*

Понятие „человеческий капитал“ приобретает в настоящее время большое значение. Резко возрос интерес экономической науки к человеческим созидательным способностям, к путям их становления и развития. Сегодня изучение проблем повышения эффективности использования производительных сил людей, реализующихся в современных условиях в форме человеческого капитала, является не просто актуальным, а выдвигается в разряд первоочередных задач в структуре социально – экономических исследований.

В экономической литературе понятие человеческого капитала рассматривают в широком и в узком смысле. В узком смысле “одной из форм капитала является образование. Человеческим его назвали потому, что эта форма становится частью человека, а капиталом является вследствие того, что представляет собой источник будущих удовлетворений или будущих заработков, либо того и другого вместе”<sup>3</sup>.

Следующим критерием классификации видов человеческого капитала является различие между формами, в которых он воплощается.<sup>4</sup>

1. Живой капитал включает в себя знания, воплощенные в человеке.

2. Неживой капитал создается, когда знания воплощаются в физических, материальных формах.

3. Институциональный капитал состоит из живого и неживого капитала, связанного с производством услуг, удовлетворяющих коллективные нужды общества.

Под человеческим капиталом понимаются знания, навыки и способности человека, которые содействуют росту его производительной силы. Человеческий капитал, - как определяют его большинство экономистов, - состоит из приобретенных знаний,

---

<sup>3</sup> *Мировая экономика и международные отношения, 2001, №12, С.42.*

<sup>4</sup> *Добрынин А.И., Дятлов С.А., Цыренова Е.Д. Человеческий капитал в транзитивной экономике: Формирование, оценка, эффективность использования. СПб.:Наука, 1999, С.44.*

навыков, мотиваций и энергии, которыми наделены человеческие существа и которые могут использоваться в течение определенного периода времени в целях производства товаров и услуг<sup>5</sup>.

Перспективы экономического развития регионов Латвийской Республики должны быть определены и реализованы в рамках общих основных тенденций, складывающихся в современном мире<sup>6</sup>. Одним из условий повышения конкурентоспособности экономики является развитие человеческого капитала. Его значение в условиях глобализации мировой экономики и современного уровня развития цивилизации, как фактора социально-экономического развития на национальном, региональном и транснациональном уровне возрастает<sup>7</sup>.

В настоящее время конкурентные преимущества экономики и возможности ее модернизации в значительной степени определяются накопленным и реализованным человеческим капиталом. Именно люди с их образованием, квалификацией и опытом определяют границы и возможности технологической, экономической и социальной модернизации общества.

Главным условием достижения устойчивого развития экономики является накопление и сохранение человеческого капитала, проведение в жизнь стратегий, побуждающих людей совершенствовать свои навыки и умения на протяжении всей жизни посредством непрерывного обучения и профессиональной подготовки.

В современных условиях человеческий капитал является одним из основных ресурсов, необходимых для подъема экономики, фундаментом экономического роста за счет научно-технического прогресса. Человеческий капитал – это мера сформированных в результате инвестиций и накопленных индивидом или коалицией индивидов способностей и качеств, которые при целесообразном использовании приводят к росту производительности труда и доходов.

Таким образом, человеческий капитал в современной экономической системе является необходимым самостоятельным ресурсом и имеет важное значение для обеспечения национальной конкурентоспособности. Развитие человеческого капитала, как основного фактора прогресса общества – требование сегодняшнего дня. Чем больше возможностей – образовательных, интеллектуальных, информационных и т.д. – будет иметь каждый член общества, тем

---

<sup>5</sup>Николаева И.П. Экономическая теория. /– М.: Финстатинформ, 2002г-с148.

<sup>6</sup>. [http://www.lu.lv/fileadmin/user\\_upload/lu\\_portal/projekti/citi\\_projekti/human-capital.pdf](http://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/citi_projekti/human-capital.pdf)

<sup>7</sup>[http://www.oecd.org/topic/0,3373,en\\_2649\\_34605\\_1\\_1\\_1\\_1\\_37455,00.html](http://www.oecd.org/topic/0,3373,en_2649_34605_1_1_1_1_37455,00.html)

вище інтелектуальний ресурс государства, тем динамічне темпи роста економики, тем значительнее возможности общества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Добрынин А.И., Дятлов С.А., Цыренков. Е.Д. Человеческий капитал в транзитивной экономике. — СПб: «Наука», 1999.
2. Николаева И.П. Экономическая теория. /– М.: Финстатинформ, 2002.
3. Мирровая экономика и международные отношения, 2001, №12, С.42.
4. [http://www.lu.lv/fileadmin/user\\_upload/lu\\_portal/projekti/citi\\_projekti/human-capital.pdf](http://www.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/citi_projekti/human-capital.pdf)
5. [http://www.oecd.org/topic/0,3373,en\\_2649\\_34605\\_1\\_1\\_1\\_1\\_37455,00.Html](http://www.oecd.org/topic/0,3373,en_2649_34605_1_1_1_1_37455,00.Html)

## МАРКЕТИНГОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СПОЖИВАЧІВ

*Радченко Олена Андріївна,  
Національний авіаційний університет,  
Київ, проспект Космонавта Комарова, 1,  
497-81-96, mirna@mail.ru*

Формування сучасної системи транспортного обслуговування підприємств неможливе без проведення маркетингових досліджень потреб клієнтів і пропозицій конкурентів. При цьому споживачів цікавлять з позицій маркетингу, руху товару і теорії транспорту наступні моменти:

- 1) своєчасна і надійна доставка вантажів;
- 2) готовність постачальників транспортних послуг задовольнити екстрені потреби клієнта;
- 3) дбайливе поводження з товаром при навантажувально-розвантажувальних роботах і перевезенні;
- 4) розумні витрати доставки вантажів.

Вивчення економічної літератури і аналіз практики підприємств-вантажовласників, транспорту - основних суб'єктів транспортного ринку показують, що проблеми взаємодії в транспортній сфері не можуть бути вирішені тільки стандартними організаційно-економічними методами. Необхідно створювати таку систему економічних відносин і зв'язків, які забезпечували б задоволення інтересів вантажовласників і транспортних підприємств різних відомств і форм власності у бік зміцнення міжгосподарської інтеграції. Мова йде не тільки про облік їх інтересів по підвищенню

ефективності суспільного виробництва, але і на створення інтегрованої системи взаємодії різних видів транспорту, транспортних підприємств і виробників транспортних послуг - вантажовласників - на основі комплексного використання принципів і інструментів маркетингу .

Сучасна концепція комплексного, тобто маркетингового управління припускає, що в основі господарських рішень підприємств транспорту і вживаних методів транспортного обслуговування вантажовласників повинні лежати вимоги ринку. Згідно такої концепції всі процеси транспортного обслуговування повинні бути підпорядковані завданню успішної реалізації продукції, що перевозиться, на ринку, тобто орієнтовані на знання і задоволення споживчого попиту - ринкових вимог вантажовласників. Останній стає вирішальним чинником при визначенні цілей і завдань транспортної діяльності підприємства.

Процеси управління і організації транспортного обслуговування повинні починатися з ретельного маркетингового аналізу ринку поточних і перспективних потреб вантажовласників, аналізу кон'юнктури і діяльності фірм конкурентів. На цій основі розробляються комплексна програма виробництва і перспективна спрямованість виробничій і транспортно-експедиційній діяльності. Іншими словами, при такому підході маркетинг забезпечує ринкову і системну взаємодію між сферами виробництва, звернення, розподілу і транспорту, що сприяє підвищенню ефективності економічної діяльності господарюючих суб'єктів, просуванню продукції підприємства до споживачів, поліпшенню якості транспортного обслуговування сфер економіки.

Таким чином, сучасне управління транспортним забезпеченням перевезень повинне починатися з вивчення і виявлення потреб кінцевих споживачів, і не тільки у видах товарів, але і рівня їх вимог до доставки отримуваних вантажів. Інакше кажучи, головне в концепції сучасного ринку транспортних послуг - орієнтація на споживача і кінцевий результат. Така філософія управління є принциповою у сфері транспортного обслуговування, яке завжди повинне розглядатися тільки у взаємодії з вантажовласниками-споживачами послуг транспорту і є результатом їх спільної діяльності.

Сьогодні успішна робота підприємств транспортної сфери безпосередньо пов'язана з впровадженням, розвитком і вдосконаленням ринкових методів управління транспортно-експедиційним сервісом.

У транспортно-експедиційній діяльності особливий характер відносин між суб'єктами ринку (операторами і клієнтурою) визначається рядом чинників:

- глобальною конкуренцією;
- лібералізацією тарифів;
- великим числом учасників і різноманітністю умов реалізації угод про транспортне обслуговування;
- прямим зв'язком транспортних підприємств з обслуговуваними сферами, виробництвом, зверненням і розподілом продукції.

Ринкова діяльність у сфері транспортного /обслуговування повинна розглядатися як засіб (а не мета), сприяючи отриманню нормального прибутку підприємствами транспорту на основі орієнтації на споживача і його запити. Зрештою ідеологія інтегрованого управління у сфері транспортно-експедиційної взаємодії підприємств транспорту і вантажовласників - це поліпшення показників господарської діяльності і підприємств транспорту, і обслуговуваних ними підприємств-вантажовласників. При цьому маркетинг на транспорті повинен бути процесом планування і реалізації його продукту за допомогою обміну, що задовольняє цілі окремих підприємств-вантажовласників на основі створення системи взаємної зацікавленості господарюючих суб'єктів в кінцевих результатах транспортного обслуговування, а маркетинг спільну діяльність по ефективному просуванню вантажних потоків від відправника до одержувача відповідно до встановлених критеріїв і цільових завдань.

Тому інтегроване управління на основі сучасної концепції комплексного підходу повинне розглядатися не тільки як науковий, але і практичний інструмент ринкової економіки для гармонізації інтересів транспорту і вантажовласників, зближення їх економічних позицій через вигоду. Максимум цієї вигоди у господарюючих суб'єктів може бути досягнутий тільки при узгодженому підході до планування і здійснення як виробництва товарів, так і транспортних послуг, основу яких називають маркетинговою логістикою.

При цьому необхідно враховувати, що при всій розробленості принципів інтегрованого управління немає єдиної схеми його побудови, як не існує єдиної універсальної формули для організації господарської діяльності транспорту і його підприємств на основі принципів маркетингу. Конкретні форми і напрями ринкового управління значно розрізняються залежно від роду діяльності підприємств, її масштабів, особливостей господарських підрозділів і зовнішніх умов, в яких вона протікає.

Таким чином, в ринкових умовах визначальним суб'єктом транспортного ринку є підприємство-вантажовласник, який диктує підприємствам-операторам форми і методи транспортного обслуговування, способи і схеми здійснення перевезень. На сучасному ринку транспортного обслуговування пропозиція перевищує попит на перевезення, тобто існує стійка конкуренція не тільки між представниками одного виду транспорту і різних форм власності, але і між суб'єктами різних видів транспорту і обслуговуваних галузей економіки.

Це вимагає поглибленого маркетингового аналізу ринків збуту і перевезень продукції підприємств, визначає необхідність їх розгляду як диференційованих структур залежно від груп споживачів, що в широкому сенсі визначає поняття ринкової сегментації, і розробки на цій основі комплексу вимог до транспортної системи пропускання.

## **ОСОБЛИВОСТІ УКРАЇНСЬКОГО АВІАЦІЙНОГО КЕЙТЕРИНГУ В СУЧАСНИХ РИНКОВИХ УМОВАХ**

*Криворучко Ольга Вікторівна, Національний авіаційний університет,  
м. Київ, пр. Комарова 1,  
097-939-35-50, [ovruchko@vandex.ru](mailto:ovruchko@vandex.ru)*

Надання кейтерингових послуг є одним з найприбутковіших і швидко розвиваються сегментів ринку. Традиційно виділяють три основних види кейтерингу: корпоративний, виїзне обслуговування, транспортний кейтеринг. Для кожного з них необхідний певний набір обладнання на всіх етапах роботи: приготування, зберігання, транспортування, подача.

Кейтерингові послуги, як вид економічної діяльності, останні роки успішно функціонують в складі української транспортної системи і стали окремою категорією бізнесу. Основними напрямки є приготування бортового харчування, транспортування і зберігання продукції.

На сьогоднішній день головним двигуном сегмента кейтерингу є авіакейтеринг і інший транспортний кейтеринг.

Компанії, що забезпечують бортове харчування сприяють зародженню і розвитку кейтеринга в Україні. Продукти харчування, упаковані із застосуванням технологій сьогодні доступні практично повсюдно - в літаках, що вилітають з ДП МА «Бориспіль» або «Жуляни». Багатий досвід роботи та передові технології дозволяють

клієнтам не тільки повністю задовольняти зростаючий попит, а й такі споживацькі потреби, які ще кілька років тому були доступні лише за кордоном.

На українському ринку бортового харчування сьогодні працюють як спеціалізовані цехи при аеропортах, так і кейтерингові компанії і деякі столичні ресторани. Незважаючи на ринок, що сформувався, до цих пір існують проблеми, пов'язані з нормами безпеки, а також якісними і смаковими особливостями страв, що поставляються.

Великі українські оператори, які спеціалізуються на бортовому харчуванні, сконцентровані на повітряних воротах України ДП МА «Бориспіль», в якому за даними Асоціації виробників сервісних послуг для пасажирів на транспорті, зосереджено більше 80% ринку.

Особливу нішу займають підприємства, що надають бортове харчування преміум-класу.

Протягом останніх років порядок обслуговування, вимоги до його виконання в Україні визначалися розробленою інструкцією в радянські часи. З тих пір вимоги до безпеки і смаковим якість бортового харчування кардинально не змінилися. Зміни торкнулися переважно набору продуктів, також стало можливим використовувати сучасні методи кулінарної обробки і пропонувати страви різних кухонь.

Однак сьогодні діяльність кейтерингової компанії повинна відповідати не стільки державному законодавству, скільки вимогам авіакомпанії-замовника, з урахуванням фінансування даного перевізника. Кожна авіакомпанія встановлює власні вимоги до якості раціонів бортового харчування.

Тим не менш, експерти вважають, що за останні п'ять років якість раціонів бортового харчування, пропонованих більшістю авіакомпаній, знизилася. Звичайно, авіакомпанії проводять оптимізацію бюджетів на бортове харчування з метою скорочення витрат. Відзначимо, що значно поліпшити свій продукт вітчизняних операторів змусив прихід таких міжнародних замовників, як British Airways і Emirates.

Бортове харчування готується за принципом just-in-time. Оперативна робота починається з тридобового планування, коригування здійснюється за добу. У літній період аеропорт працює більш інтенсивно, збільшується кількість рейсів, виникає необхідність брати на борт великий запас води та напоїв, тому логістика ускладнюється.

Стандартизація є одним з основних принципів, що лежать в основі бортового харчування. Це відноситься не тільки до вмісту раціону, але і до оформлення страв. Це важливо і тому, що в даному бізнесі ціна не може калькулюватися кожен день. Необхідність каліброваної сировини ускладнює вибір постачальників для кейтерингової компанії. На Заході існує ціла галузь постачальників, що спеціалізуються на поставках продукції для кейтерингових компаній. В Україні ж до цих пір калібровану продукцію надає вкрай обмежене число постачальників, тому перевага часто віддається зарубіжним партнерам.

Вибір харчування залежить від багатьох чинників - напряму польоту, специфіки пасажиропотоків, використовуваних літаків або просто від людини, яка цим займається. Після того, як авіакомпанія визначає основні параметри харчування (бюджет, асортимент, обсяг, циклічність харчування), оператор приступає до розробки меню - процес займає від двох тижнів до кількох місяців. Для кожної компанії розробляється індивідуальний асортимент, що включає не тільки стандартні раціони, а й спеціальні (медичний, вегетаріанський, релігійний, дитячий). Якщо в авіакомпанії є свій шеф-кухар, цех бортового харчування має конкретні рецепти. На кінцевому етапі формування меню виготовляються спеціальні специфікації з фотографіями страв, рецептами і вартістю наборів харчування.

Кейтерингові компанії регулярно проводять презентації меню (зазвичай напередодні літньої і зимової навігації). Відповідно до цього всі великі авіакомпанії переглядають раціони бортового харчування двічі на рік. Харчування пасажирів першого та бізнес-класу відрізняється не тільки більш багатим асортиментом страв, а і специфікою обслуговування, вона більш нагадує обслуговування в ресторанах. VIP-харчування, як правило, готується не на конвеєрі, а під керівництвом шеф-кухаря. В особливих випадках їжу для високопоставленої особи готує його особистий кухар, а співробітники підприємства йому допомагають. Така практика іноді застосовується при обслуговуванні делегацій країн, кухня яких відрізняється екзотичністю.

Специфіка бізнес-авіації полягає в тому, що у людей, що користуються її послугами, є можливість замовити будь-яку їжу з будь-якої точки планети. Як правило, вартість харчування становить 4-6% від вартості квитка - від 6 до 37 \$ залежно від вмісту раціону, класу обслуговування та тривалості рейсу. Собівартість одного «комплекту їжі» для авіакомпанії визначається вартістю продуктів харчування, заявленої цехами бортового харчування.

Тенденція світового ринку послуг бортового харчування - поступове зникнення невеликих незалежних операторів. Крім цього, прагнення деяких авіакомпаній максимально заощадити, змушує переглядати своє ставлення до харчування на борту всіх фігурантів авіаційного ринку.

Провідні іноземні авіакомпанії для пасажирів економ-класу виключили харчування з вартості послуг авіапасажирських перевезень, пропонуючи його за додаткову плату.

Проте якість харчування на борту як і раніше залишається одним з ключових критеріїв оцінки пасажирами сервісу авіакомпанії. Зрозуміло, що далеко не в кожному українському аеропорту авіакейтеринг відповідає міжнародним стандартам, але столичні оператори задають тон регіонам, поступово виводячи їх роботу на належний рівень.

## **ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЕТАПУ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ОРГАНІЗАЦІЇ**

*Горбачова О.М.*

*Національний авіаційний університет*

*М. Київ, пр. Комарова, 1*

*[oks.gorb@mail.ru](mailto:oks.gorb@mail.ru)*

Необхідно зазначити, що для ефективної діагностики розвитку організації за етапами її життєвого циклу важливо проводити аналіз показників в історичній ретроспективі, завдяки чому підвищується точність ідентифікації етапу життєвого циклу, визначення його тривалості та розробки необхідних дій.

Розглянемо основні показники за кожною групою, які можуть бути використані в комплексній діагностиці життєвого циклу організацій (ЖЦО).

1. *Система управління* характеризується організацією повноцінного функціонування компанії та її ефективною взаємодією із зовнішнім середовищем. Необхідними умовами функціонування управлінської системи є наявність управлінської ланки (менеджменту організації), планування та контролю за діяльністю організації. Для діагностики даної системи можна скористатись моделлю Л.Грейнера: пріоритети менеджменту ( $y_1$ ), стиль вищого керівництва ( $y_2$ ), система контролю ( $y_3$ ). Тоді математичний вираз впливу даних показників на певний етап ЖЦО можна записати так:

$$Y_x = \sum Y_{1...3} \quad (1)$$

де  $Y_x$  – певний етап ЖЦО,  $x$  – номер етапу ЖЦО,  $x = 1, 2, \dots, 8$ ;  $Y_{1...3}$  – відповідні кількісно-якісні показники системи управління організацією.

2. *Організаційна структура* компанії індивідуальна і відображає особливості внутрішнього та зовнішнього середовища, погляди менеджменту на бізнес. В будь-якій організації одні види діяльності грають першу, а інші – допоміжну ролі в реалізації ідеї та досягненні мети. Основні структурні елементи організації представляють собою комбінацію функціональних одиниць (виробництво, збут, маркетинг, інформаційні технології, фінанси та облік, кадри) та бізнес-процесів (управління поставками, виконання замовлень клієнтів, виведення на ринок нового товару, контроль якості, електронна комерція тощо).

При оцінці організаційної структури важливими є наступні показники: вид організаційної структури та його відповідність бізнесу ( $o_1$ );

відповідність структурних підрозділів бізнес-процесам ( $o_2$ ); узгодженість дій структурних підрозділів ( $o_3$ ); кількість структурних підрозділів ( $o_4$ ); кількість інтеграцій (реструктуризацій) за період існування організації ( $o_5$ ).

Математичний вираз характеристики певного етапу ЖЦО за організаційною системою має наступний вигляд:

$$O_x = \sum O_{1...5} \quad (2)$$

де  $O_x$  – певний етап ЖЦО,  $x$  – номер етапу ЖЦО,  $x = 1, 2, \dots, 8$ ;  $O_{1...5}$  – відповідні кількісно-якісні показники організаційної структури компанії.

3. Введення групи *фінансово-економічних показників* обумовлено тим, що по-перше, ЖЦО практично не аналізується в даному контексті; по-друге, фінансово-економічні характеристики компанії змінюються при проходженні етапів життєвого циклу; по-третє, фінансово-економічні характеристики є невід’ємною та однією з головних складових оцінки ефективності організації.

Для управління ЖЦО критерій вартості бізнесу має унікальне значення. Даний показник включає в себе багато взаємопов’язаних параметрів, зміна яких в потрібному напрямі дасть змогу менеджменту організації формувати позитивний тренд вартості. Основним параметром критерію вартості виступає економічний прибуток (EVA), який відображає рентабельність, масштаб діяльності організації та враховує вартість інвестиційного капіталу. Для аналізу ЖЦО важливим є зміна даного показника на різних етапах. Так, на етапі «Юність» при масштабному зростанні обсягів продаж необхідним є

додаткові інвестиції в основні засоби або в матеріально-технічні запаси. На етапі «Зрілість» удосконалення поставок та каналів збуту найчастіше проявляється в зменшенні інвестицій в ці бізнес-процеси. Економічний прибуток ( $\Phi_1$ ) розраховується за формулою:

$$\text{EVA} = \text{Чистий прибуток від основної діяльності після виплати податків (гр.од.)} - \text{Вартість капіталу (гр.од.)}$$

$$\text{Вартість капіталу} = \text{Задіяний капітал (гр.од.)} * \text{Середньозважена вартість капіталу (\%)}$$

Наступним показником в даній групі можна назвати оборотний капітал ( $\Phi_2$ ). Так на етапі «Зародження» є позитивний оборотний капітал невеликого розміру, на етапах «Народження» та «Дитинство» оборотний капітал має негативне значення, але поступово зростає. На етапі «Підлітковість» оборотний капітал виходить на позитивне значення, на етапі «Юність» - зростає у великих обсягах, на етапі «Зрілість» - постійні великі обсяги оборотного капіталу і на наступних етапах відбувається його зниження.

Обсяг інвестицій є також важливим параметром в оцінці ЖЦО. Для аналізу впливу інвестицій на ЖЦО пропонуємо використовувати коефіцієнт інвестицій ( $\Phi_3$ ) – процентні частки інвестиційних вкладень.

Витрати ( $\Phi_4$ ) є також важливим показником при дослідженні ЖЦО. Зміна витрат по мірі просування організацією за її життєвим циклом розглянуто в роботах автора.

Останніми показниками в даній групі ми виділяємо вартість ( $\Phi_5$ ) та зношеність ( $\Phi_6$ ) основних засобів. Зміна цих показників яскраво демонструє просування організації по кривій життєвого циклу (від зростання до падіння і зношеності).

Таким чином, дана група містить в собі шість фінансово-економічних показників:

$$\Phi_x = \sum \Phi_{1...6} \quad (3)$$

де  $\Phi_x$  – певний етап ЖЦО,  $x$  – номер етапу ЖЦО,  $x = 1, 2, \dots, 8$ ;  $\Phi_{1...6}$  – відповідні кількісно-якісні показники фінансово-економічної системи організації.

4. *Маркетингова система.* Не дивлячись на своє значення маркетинг є одним з найменш зрозумілих видів діяльності сучасних вітчизняних компаній. Ефективність маркетингу є одним з визначальних факторів вартості акцій компанії або вартості всього бізнесу. Тим не менш, в існуючих моделях ЖЦО не приділяється достатньої уваги маркетингу та його впливу на розвиток організації. Тому ми вважаємо за доцільне включити в комплексну діагностику показники маркетингової системи організації.

В рамках маркетингової системи можна виділити щонайменше п'ять ключових показників: частка ринку ( $m_1$ ), обсяг продаж ( $m_2$ ), витрати на маркетинг ( $m_3$ ), імідж організації ( $m_4$ ), маркетингове планування ( $m_5$ ).

Частка ринку є індикатором того, наскільки успішно компанія діє на ринку:

$$\text{Частка ринку за обсягами продаж (\%)} = (\text{Обсяг продаж (гр.од.)} / \text{Обсяг продаж на всьому ринку (гр.од.)}) * 100\%$$

Даний показник дозволяє оцінювати попит на ринку, зростання чи падіння ринку, тенденції вибору споживачів серед конкуруючих компаній.

Обсяг продаж разом з показником частки ринку дозволяє відслідковувати не тільки зовнішній попит, а й результативність внутрішньої роботи організації. Зростання чи падіння обсягів продаж характеризує певний етап розвитку організації, що може слугувати орієнтиром для визначення етапу ЖЦО.

Витрати на маркетинг виступають важливими детермінантами короткострокового прибутку та довгострокового ефекту організації. Для розрахунку даного показника можна використовувати наступну формулу:

$$\text{Витрати на маркетинг як частка обсягу продаж (\%)} = (\text{Витрати на маркетингові заходи (гр.од.)} / \text{Дохід організації (гр.од.)}) * 100\%$$

Імідж організації є якісним показником, який має значний вплив на розвиток організації. Ключовими характеристиками іміджу організації виступають: імідж керівника, якість обслуговування, корпоративний стиль, фінансовий результат, відкритість організації.

Маркетингове планування та його якість характеризують розуміння організацією ринкових реалій та можливості ефективної діяльності на ринку. Наявність якісного маркетингового плану говорить про досягнення певного стабільного етапу розвитку організації, його відсутність – про невизначеність майбутніх перспектив.

Отже, вплив маркетингової системи на розвиток організації та знаходження її на певному етапі ЖЦО можна представити в наступній математичній формі:

$$M_x = \sum M_{1...5} \quad (4)$$

де  $M_x$  – певний етап ЖЦО,  $x$  – номер етапу ЖЦО,  $x = 1, 2, \dots, 8$ ;  $M_{1...5}$  – відповідні кількісно-якісні показники маркетингової системи організації.

5. *Кадрова система.* Діяльність будь-якої організації неможлива без відповідного кадрового забезпечення, характеристика якого також

змінюється по мірі просування організації за етапами її життєвого циклу. Серед основних показників, які характеризують різні етапи ЖЦО можна виділити: співвідношення адміністративного та виробничо-збутового персоналу ( $\kappa_1$ ), середній рівень оплати праці за основними категоріями персоналу (виробництво, збут, управління) ( $\kappa_2$ ), плінність кадрів за роками та кваліфікаційними (професійними) характеристиками ( $\kappa_3$ ), освітньо-вікова структура менеджменту організації ( $\kappa_4$ ), кадровий менеджмент та його якість ( $\kappa_5$ ), конфліктність ( $\kappa_6$ ):

$$K_x = \sum K_{1...6} \quad (5)$$

де  $K_x$  – певний етап ЖЦО,  $x$  – номер етапу ЖЦО,  $x = 1, 2, \dots, 8$ ;  $K_{1...6}$  – відповідні кількісно-якісні показники кадрової системи організації.

Для інтерпретації результатів діагностики ЖЦО необхідний такий математичний апарат, який дозволить поєднати та функціонально узгодити кількісні та якісні показники, які подекуди мають неточні значення. Ми вважаємо, що з цим завданням може справитись методологія теорії нечіткої логіки, а саме метод нейронних мереж.

## **ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМУ ІНТЕГРАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДУВАННЯ УКРАЇНИ У СВІТОВЕ ГОСПОДАРСТВО**

*Ступчук Світлана Миколаївна*  
*Хмельницький національний університет*  
*м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11*  
[stupchuk1@ukr.net](mailto:stupchuk1@ukr.net)

Проблема інтеграції України в світову економіку уже більше 10-ти років є однією із головних об'єктів наукових досліджень. Разом з тим Україна дефакто є частиною світової економіки. Об'єктами наукових досліджень стали: обрання вектору інтеграції, відстоювання інтересів України (через інтереси своїх виробників) в міжнародних організаціях, розгляд проблем, переваг, які отримує Україна інтегруючись у світове господарство, формування та використання конкурентних переваг національних виробників. Над вирішенням цих проблем працювали такі вчені як: Г. Брусильцева, Н. Брюховецька,

О. Даций, Я. Жаліло, М. Кизим, Є. Ленський, Є. Мешкова, О. Мочерний, Н. Писаренко, М. Чумаченко та інші.

Щодо питання про формування механізму інтеграції підприємств України у світове господарство то воно потребує поглибленого вивчення.

В Україні існуючий рівень ринкових відносин занадто далекий від бажаного. Його розвиток уповільнюється, навіть стає неможливим, завдяки економічній ситуації, в якій змушені працювати українські підприємства. Важко досяжною для українських підприємств є можливість органічного виходу на світовий ринок товарів, послуг, технологій та ін. Формування механізму інтеграції є нагальною необхідністю для українських підприємств задля органічного виходу на світовий ринок та адаптації до реальних господарських, правових умов інших країн. Що стосується машинобудівного комплексу то, загальновідомим є те, що без його розвитку неможливий технічний і технологічний процес у будь-якій технологічній діяльності, підвищення рівня життя і добробуту населення. Місце машинобудування в структурі виробництва продукції економіки та промисловості, в загальному обсязі експорту визначає рівень розвитку держави і прогресивність структури її економік [1, с.13].

Структурна перебудова машинобудівного комплексу, викликана необхідністю радикального оновлення виробництва та значними змінами в структурі концентрації ресурсів, зростанням капіталізації виробництва, була підтримана програмами стратегічного розвитку. Серед інших [2, 3] особливої уваги надавалося загальнодержавній цільовій економічній програмі розвитку промисловості на період до 2017 року.

Варто зауважити, що очікуваного зростання ефективності виробничої діяльності підприємств машинобудування не відбулося. Виконання програми виявилось занадто залежним від зміни зовнішніх і внутрішніх факторів.

Механізм інтеграції повинен містити можливість реагувати на впливи зовнішніх та внутрішніх факторів діяльності підприємства.

Поняття механізм представляє собою систему функціонування, внутрішню будову та алгоритм діяльності підприємства.

Механізм інтеграції підприємства має досить складну структуру, але можливо виділити його основні складові: теоретичну базу формування, фактори впливу, напрямки реалізації цілей діяльності підприємства.

Зазначимо, що механізм інтеграції передбачає також використання інших механізмів, в тому числі механізмів

функціональних, пристосування до змін, механізмів створення та руйнування системи інтегрування. На перший погляд дивним є застосування механізму руйнування при створенні механізму інтеграції. В даному випадку механізмом руйнування є механізм дезінтеграції, тобто, вихід із уже існуючого інтеграційного об'єднання для створення нового. Зазвичай ці механізми співдіють між собою всередині підприємства. Механізм інтеграції підприємств машинобудування взаємодіючи із іншими механізмами всередині підприємства, виходить за його межі, взаємодіючи із системами механізмів інших підприємств.

Не підлягає запереченню необхідність при інтеграції проведення реорганізації в тій чи іншій мірі механізмів функціонування, фінансово-економічного та виробничо-технологічного.

Основними структурними елементами механізму інтеграції є структурні одиниці підприємства та відносини між ними, а також структурні одиниці іншого підприємства, у випадку необхідності створення нового інтеграційного об'єднання.

Відповідно до наявності структурних елементів та нових задач, першочергових для вирішення і представлених у порядку вагомості для конкретного підприємства, елементами економічного механізму є: планування діяльності; господарський та комерційний розрахунок; ціноутворення; система оподаткування; фінансування господарської діяльності; кредитування; система стимулювання; взаємовідносини з постачальниками; взаємовідносини із споживачами; права і відповідальність підприємства; відношення працівників до засобів виробництва і кінцевим результатам діяльності.

Механізм інтеграції представляє собою взаємодію механізмів економічного та структурного. Якість органічної взаємодії цих механізмів на підприємстві визначає коло та можливість вирішення задач даного підприємства.

Реалізація дії механізму повинна забезпечити виконання основних задач підприємства, які неможливо вирішити підприємством на даному етапі. Вагомість цих задач серед інших визначається підприємством. До речі, одразу ж визначаються основні показники діяльності і їх зміна відповідно до задач, поставлених самим підприємством.

Механізм інтеграції означає процес, послідовність етапів інтеграції підприємств машинобудівного комплексу у світове виробництво. Найбільш вдалим для пояснення суті механізму інтеграції є співставлення його із категорією «процес» і визначення

його як «сукупність ряду послідовних дій, спрямованих на досягнення певного результату» [4].

На завершення варто додати, що інтеграція підприємства у нове об'єднання передбачає отримання економічного ефекту у довгостроковій перспективі (не варто ототожнювати із довготерміновою перспективою). Саме тому підприємствам, які сподіваються на отримання миттєвого результату, не варто поспішати із прийняттям рішення про здійснення інтеграційних перетворень.

### Література

1. Машинобудування в Україні: тенденції, проблеми, перспективи / Під заг. ред. чл.-кор. НАН України Б.М.Данилишина. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2007 – 308 с.
2. Державна програма розвитку машинобудування на 2006 – 2017 роки Електронний ресурс / Режим доступу // <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>
3. Державна програма розвитку та реформування гірничо-металургійного комплексу на період до 2011 року Електронний ресурс / Режим доступу // <http://ua-zakon.com/document/fpart66/idx66602.htm>
4. Словник іншомовних слів/ За заг. ред. О.С. Мельничука, К., 1974. – С.557.

## СТРАТЕГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ В СФЕРІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

*Садловська Ірина Петрівна*

*Міністерство інфраструктури України, Національний авіаційний університет, Україна, 02139, м. Київ, вул. Курнатовського 2, кв. 95, (044)512-04-27, 050-428-84-10 [sadlovska@mtu.gov.ua](mailto:sadlovska@mtu.gov.ua), [isadlovska@hotmail.com](mailto:isadlovska@hotmail.com)*

Транспортна галузь – це одна з найважливіших галузей економіки, ефективне функціонування якої є необхідною умовою стабільного функціонування та розвитку економіки країни, її зовнішньоторговельної діяльності.

Транспортний чинник певною мірою визначає галузеву і територіальну структуру економіки країни – в транспортних вузлах потенційні можливості для постачання промислових підприємств сировиною, матеріалами, заготовками, а також для збуту готової продукції вище за рахунок узгодженої роботи різних видів транспорту

і пропорційного розподілу вантажопотоків між ними. Важливим є те, що транспорт, з'єднуючи галузеву і територіальну структури, забезпечує системну єдність галузей економіки в цілому.

Транспорт розосереджений на великій території й складається із сотень тисяч керованих об'єктів, що унеможливує безпосередній контроль їхнього стану й вимагає передачі інформації про це в розосереджені по території центри управління у вигляді спеціальних повідомлень і сигналів. До транспортної інфраструктури відносяться: залізниці, автомобільні дороги різного рівня технічного стану й оснащення, водні шляхи, повітряні траси, станції, мости, шляхопроводи, тунелі, морські й річкові порти, аеропорти, локомотивні й вагонні депо, підприємства транспортного машинобудування й ремонту, суднобудівельно-судноремонтні заводи.

Виходячи з провідної ролі транспортної системи в економіці країни, до неї висуваються високі вимоги відносно якості, регулярності й надійності транспортних зв'язків, збереження вантажів і безпеки перевезення пасажирів, а також термінів і вартості доставки.

Для транспортної галузі головною метою в концептуальній схемі її спрямованого розвитку є створення єдиної транспортної системи країни, яка, з погляду системної методології, включає в себе види транспорту і, разом з тим, володіє певною системною властивістю, якою самостійно не володіє жодна зі складових частин.

Стратегічне управління застосовується як інструмент процесу цивілізаційного розвитку внаслідок збільшення обсягів, зростання складності та концентрації виробництва, необхідності інтеграції, недостатньої ефективності класичних форм управління, необхідності системного управлінського підходу. Стратегічне управління полягає у прийнятті рішень щодо майбутніх напрямків діяльності та у виконанні даних рішень; охоплює етапи визначення довго- та короткострокових цілей, вибору стратегії на основі визначених критеріїв ефективності та відповідно до визначених цілей, та фазу реалізації стратегії, яка спрямована на розвиток організаційної структури, запровадження нових функцій, проведення моніторингу ефективності впровадження стратегії.

Одним з принципів, на яких базується ефективність державного управління, є встановлення чіткої та прозорої системи управління. Основними принципами реформування системи управління транспортно-дорожнім комплексом України є: розмежування виробничих та регулятивно-контрольних функцій.

Проведення ринкових перетворень на залізничному транспорті сприятиме прискоренню темпів європейської інтеграції, підвищенню

конкурентоздатності українських залізних доріг на ринку транспортних послуг, надасть можливість ефективно використовувати вигідне геополітичне розташування України, а також збалансувати інтереси залізних доріг і споживачів їх послуг.

На морському транспорті, з метою запобігання дублювання дозвільних і контрольних функцій, зменшення їх кількості, передбачається реформування основних засад функціонування державної системи безпеки судноплавства, систем державного управління морським транспортом та управління діяльністю морських торговельних портів.

На автомобільному транспорті одним з першочергових завдань є вдосконалення регіонального управління автомобільним транспортом на базі створення системи контролю за рухом транспортних засобів та якістю транспортних послуг, яка має забезпечуватись регіональними диспетчерськими службами.

В розвитку авіації на світовому ринку спостерігається тенденція активного створення стратегічних альянсів, які полягають у більш ефективному використанні повітряних суден, технологій, розширенні мережі маршрутів, навчанні персоналу.

В умовах ринкової економіки сфера транспортної інфраструктури потребує удосконалення методів та видів управління, докорінного удосконалення структури господарського механізму та системи економічних зв'язків, ціноутворення, фінансово-кредитних важелів. Вплив держави пропонується поступово зводити до обґрунтованого мінімуму, спрощувати системи ліцензування й регулювання бізнесу.

Замість регулювання господарської діяльності підприємств в подальшому функцію державного регулювання доцільно орієнтувати на удосконалення інноваційної моделі розвитку економіки і промисловості, розробку гнучких механізмів підтримки інноваційних виробництв, реформування амортизаційної політики, підвищення рівня самофінансування компаній, активну інтеграцію у міжнародний інвестиційний ринок.

Відносини підприємств транспорту загального користування з органами виконавчої влади будуються на основі податків, податкових пільг, встановлених нормативів та інших економічних засобів.

Не зважаючи на необхідність запровадження такої моделі державного регулювання, при якій би неможливим було втручання в господарську діяльність підприємств, транспортний ринок не повинен існувати поза увагою держави - контролю з боку держави потребують безпека перевезень.

Ліцензійні умови визначають кваліфікаційні, технічні, організаційні вимоги до провадження господарської діяльності з надання послуг з перевезення пасажирів і вантажів автомобільним транспортом і є обов'язковими для виконання суб'єктами господарювання незалежно від форм власності. Система сертифікації є методом активного контролю з боку держави за виконанням вимог та забезпеченням безпеки польотів повітряних суден і способом захисту життя й здоров'я пасажирів, які перевозяться; слід продовжити розвиток системи ліцензування і регулювання ринку повітряних перевезень та державного нагляду за виконанням вимог з безпеки польотів і авіаційної безпеки усіма учасниками авіаційної діяльності.

Пріоритетами розвитку дорожнього господарства є створення системи управління автомобільними дорогами на основі геоінформаційних технологій і удосконалення системи контролю за якістю робіт з будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг.

Стратегічне управління транспортною інфраструктурою ґрунтується на принципах: забезпечення безпеки перевезень; забезпечення доступності транспортних послуг для всіх верств населення; узгодження планів розвитку транспортної інфраструктури з генеральною схемою планування території України, планами використання земельних ресурсів; лібералізації ціноутворення на ринку транспортних послуг; стимулювання розвитку енергозберігаючих і екологічно безпечних видів транспорту.

## Секція управління и права

### **РОЗВИТОК ДЕРЖАВНОЇ МИТНОЇ СЛУЖБИ ЯК СУБ'ЄКТА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

*Квеляшвілі Ірина Миколаївна, Дніпропетровська митниця,  
+380503202003, [kvelin@ukr.net](mailto:kvelin@ukr.net)*

Радикальні перетворення, що відбуваються в сучасній Україні, спрямовані на забезпечення ефективного, сталого та безпечного розвитку України в світовій спільноті.

Очевидним є той факт, що національні інтереси окремо взятої країни, як і питання її національної безпеки, не можуть вирішуватися в ізоляції від інтересів інших держав чи їх блоків, з якими контактує дана країна. Це актуалізує діяльність такого суб'єкта національної

безпеки, як митна служба, головною функцією якої є захист економічних інтересів України.

Питання функціонування Державної митної служби як суб'єкта національної безпеки сьогодні є предметом окремого системного комплексного дослідження у галузі науки «Державне управління»

Державна митна служба України як державний інститут виконує фундаментальну цільову функцію захисту національних і зовнішньоекономічних інтересів країни. Її місце і роль в українському суспільстві зумовлюються тим, що вона функціонує як активно-адаптивний дискримінатор або як цілком визначена система технологічних та інтелектуальних «фільтрів», яка здійснює селекцію товарних і транспортних потоків, що переміщуються через кордон України, та запобігає правопорушенням у митній сфері.

Як суб'єкт національної безпеки, митна служба виконує функцію захисту державних інтересів, прав підприємств, господарських об'єднань, громадян. Окрім цього, держава через діяльність митних органів суттєво впливає на деякі інші сфери життя суспільства, а саме: на духовно-культурне середовище, припиняючи спроби вивозу за межі митної території України культурних і релігійних цінностей, національного надбання; на соціальну сферу, регулюючи митні механізми, що впливає на рівень матеріального добробуту населення

На сьогодні митна служба ще не цілком відповідає за своїм статусом, функціями і повноваженнями тим завданням, що виходять з розуміння її як суб'єкта національної безпеки. Зокрема, виконуючи важливі правоохоронні функції, митна служба не має статусу правоохоронного органу.

Зосередження основної уваги у процесі вироблення та реалізації митної політики України на фіскальній функції, зумовлене поточними потребами наповнення державного бюджету, на сьогодні є однією з основних перешкод на шляху трансформації митної служби у повноцінний інститут національної безпеки, без якого неможливий адекватний захист національних інтересів України у митній сфері.

Ризики, що виникають під час митного контролю та митного оформлення, можуть загрожувати національній безпеці України, тому актуальною є розробка, адекватних національній специфіці та орієнтованих на особливості, системи управління ризиками, заходів вдосконалення цієї системи, що зможе забезпечити ефективне її використання у митній службі.

Запровадження методологічного підходу до організації діяльності митної служби на основі технології аналізу ризику як

системи використання наявної у митних органах інформації для визначення причин і умов виникнення загроз, їх ідентифікації та оцінки можливих наслідків недодержання законодавства України з питань митної справи, дозволяє перейти на якісно новий рівень здійснення митного оформлення та контролю.

Узгодженим є застосування чотирьох основних елементів системи аналізу та управління ризиками (САУР): збір і обробка інформації про транспортні засоби та товари, які переміщуються через митний кордон; виявлення й аналіз ризиків; розробка й реалізація заходів з управління ризиками; узагальнення результатів вжитих заходів і підготовка пропозицій, дозволить митним органам України перейти від заходів контролю за переміщенням до заходів, заснованих на аудиті.

Із застосуванням САУР у митній справі з'являється можливість розв'язання таких завдань: запобігання «хронічних» порушень митного законодавства України; подолання ухилення від сплати митних платежів і зборів у значних розмірах; мінімізація загроз конкурентоспроможності вітчизняних товаровиробників; запобігання виникнення загроз іншим важливим інтересам держави.

Пріоритетом в діяльності митної служби є впровадження рамкових стандартів безпеки Всесвітньої митної організації: приведення діяльності митної служби, пов'язаної зі здійсненням процедур митного контролю, митного оформлення, а також з відверненням, виявленням, розкриттям та попередженням порушень законодавства з питань митної справи, до визнаних Україною міжнародних стандартів; подальший розвиток взаємодії митної служби з правоохоронними та контролюючими органами України, а також з митними органами інших держав; забезпечення кадрової спроможності митної служби щодо якісного виконання завдань в умовах впровадження міжнародних стандартів діяльності; створення організаційно-правових передумов для розгортання системної та результативної наукової діяльності в митній службі.

У контексті участі України у формуванні системи глобальної безпеки стратегічними завдання митної служби України як суб'єкта національної безпеки є: визначення пріоритетів митного регулювання (митного адміністрування); аналіз заходів реалізації митної політики в умовах глобалізації зовнішньої торгівлі у контексті норм і правил СОТ; визначення основних напрямів вдосконалення механізмів митно-тарифного та нетарифного регулювання; аналіз стану та перспектив процесу гармонізації та адаптації митного законодавства відповідно до правових норм СОТ і ЄС та рекомендацій Всесвітньої

митної організації, країн-засновників СЕП; здійснення прогнозу трансформації механізму митного регулювання (митного адміністрування) з урахуванням інтеграції України до світового господарства; аналіз результатів застосування заходів митного контролю і його безпосередній вплив на рівень національної безпеки держави

Модернізація митної служби як суб'єкта національної безпеки повинна охоплювати інституціональний, функціональний та технологічний аспекти, зокрема, до інституціональних змін належать удосконалення, уніфікація та гармонізація нормативної бази в сфері митної справи, реформування організаційної структури, вдосконалення кадрових процедур, управлінської та організаційної культури, моральності та дисципліни, підвищення компетентності особового складу, запобігання та протидія корупції в митних органах, до функціонального – переорієнтація від фіскальної до захисної функції, технологічний аспект охоплює модернізацію засобів митного контролю, митної інфраструктури та митних технологій в цілому, розвиток системи аналізу та управління ризиками.

Розвиток митної служби в окреслених вище напрямках спроможний перетворити її на дієвий фактор національної безпеки України.

## **ТЕМПОРАЛЬНІ АСПЕКТИ ДИНАМІКИ ЦИВІЛЬНОЇ ПРАВОЗДАТНОСТІ**

*Стефанчук Микола Олексійович,  
професор кафедри цивільного права та процесу  
Хмельницького університету управління та права  
29013, Україна, м. Хмельницький, вул. Театральна, 8  
тел. (0382) 718030, e-mail: stefanchuk@gmail.com*

Ч.1. ст.26 Цивільного кодексу України встановлює принцип рівності правоздатності. Правоздатність фізичної особи, відповідно до чинного законодавства, виникає з моменту народження (ч.2 ст.25 ЦК України) і припиняється у момент її смерті (ч.4 ст.25 ЦК України). В науковій літературі прийнято вважати, що цивільна правоздатність фізичних осіб є однаковою для усіх і не може бути обмеженою [7, с.16-18]. Однак, з такою позицією досить складно погодитись. Ми вважаємо, що обсяг цивільної правоздатності перебуває у постійній динаміці і залежить від цілого ряду ознак фізичної особи, які у своїй сукупності складають її правовий статус. Так, наприклад, не зважаючи

на проголошення гендерної рівності на найвищому законодавчому рівні (ст.24 Конституції) обсяг правоздатності у чоловіка та жінки дещо відмінний в силу того, що сама можливість наявності чи відсутності окремих суб'єктивних прав пов'язані із самою природою та особливостями будови людського організму (напр. право на штучне переривання вагітності до 12 тижнів входить до обсягу правоздатності виключно жінки).

Розглядаючи індивідуалізуючі ознаки фізичної особи, які впливають на обсяг її цивільної правоздатності варто було б виокремити вік фізичної особи. Законодавець наголошує на тому, що здатність мати окремі цивільні права та обов'язки може пов'язуватися з досягненням фізичною особою відповідного віку (ч.3 ст.25), а це значить, що обсяг правоздатності не є сталим і незмінним. Справді, аналізуючи чинне законодавство можна зробити висновок про те, що в залежності від віку обсяг правоздатності не лише розширюється, але й може і зменшуватись, а окремі відносини при цьому трансформуються.

Особливою специфікою, якою наділений обсяг правоздатності, що перебуває у динаміці є те, що, насамперед, ці можливості закріплені у змісті тих прав, які здійснюються особою самостійно, а, по-друге, виникають не раніше (а іноді і пізніше) того обсягу дієздатності, який необхідний для здійснення прав фізичних осіб.

Так, право бути усиновленим виникає у дитини від якої відмовились батьки не раніше, ніж дитині не виповниться 2 місяці [5], в 6 років у дитини виникає право бути індивідуальним членом дитячих громадських організацій [2], в 7 років - виникає право змінити прізвище, якщо один із батьків чи обидва змінюють своє прізвище [5; 6]. Основна динаміка починається з моменту, коли дитина досягає 14 років. З цього моменту у неї припиняється правовий статус малолітньої особи та усі правовідносини, що пов'язувались з цим статусом (напр. припиняється право на опіку) [6]. При цьому новий правовий статус (статус неповнолітньої особи) обумовлює зміну обсягу цивільної правоздатності та виникнення нових можливостей, таких як право безпосереднього звернення до суду за захистом свого права або інтересу; право клопотати про надання повної дієздатності, якщо особа записана батьком або матір'ю дитини; право вільного самостійного пересування по території України; право вибору місця перебування; право змінити прізвище, якщо один із батьків змінив своє ім'я; право на одержання інформації щодо свого усиновлення; право на вибір лікаря та вибір методів лікування відповідно до його рекомендацій [5; 6]; виникає право бути індивідуальним членом молодіжних громадських організацій [2]. В 15 років до обсягу

цивільної правоздатності включається також право бути засновником молодіжних і дитячих організацій [2; 3], а в 16 років – право клопотати про надання повної дієздатності, якщо особа працює за трудовим договором або бажає займатись підприємницькою діяльністю; право вільно самостійно виїхати за межі України [6].

Звертаючи увагу на уже згадувану відмінність обсягу цивільної правоздатності чоловіка і жінки варто відмітити, що у жінок у 17 років (за загальним правилом) вже виникає право вступу у шлюбні відносини [5; 6], а чоловіки цією можливістю (за загальним правилом) можуть скористатись лише по досягненню 18 років.

Досягнення вісімнадцятирічного віку ототожнюється із повноліттям. Саме з цим моментом законодавець пов'язує абсолютну більшість можливостей по здійсненню свого права на здоров'я, серед яких право на проведення над особою медичних, наукових та інших дослідів, право на стерилізацію, право на відмову від лікування, право на повну і достовірну інформацію про стан свого здоров'я, право бути донором [6] тощо. Окрім цього, враховуючи той факт, що із повноліттям пов'язується набуття повної дієздатності, а тому існує презумпція усвідомлення своїх дій та здатність керувати ними, законодавець додатково розширює обсяг правоздатності і включає до нього право засновувати політичні партії і бути їх членом [4; 5]; право набувати у власність газові пістолети, револьвери і патрони до них, заряджені речовинами слезоточивої та дратівної дії та холодну зброю [4] та цілий ряд інших прав, в тому числі і в зобов'язальних правовідносинах (напр. набувачем за договором довічного утримання, наймачем за договором найму тощо), необхідних для повноцінного становлення себе як члена суспільства. При цьому у особи припиняється правовий статус малолітньої особи та усі правовідносини, що пов'язувались з цим статусом (напр. припиняється право на піклування); припиняється право вимоги на утримання від батьків [5, 6] (але право вимоги на утримання від батьків особами, що навчаються, якщо батьки мають змогу надавати таку допомогу припиняється у 23 роки [5]); припиняється право бути індивідуальним членом дитячих громадських організацій [2].

Враховуючи той факт, що окремі правовідносини потребують не просто усвідомлення власної поведінки, а підвищеної відповідальності законодавець по досягненню окремих вікових цenzів розширює правоздатність на одну чи кілька можливостей. Так, у 21 рік в особи виникає право бути усиновлювачем дитини, що не є родичем усиновлювача [5]; право набувати у власність вогнепальну гладкоствольну мисливську зброю [4]; у 25 років - право набувати у

власність вогнепальну мисливську нарізну зброю (мисливські карабіни, гвинтівки, комбіновану зброю з нарізними стволами) [4] тощо.

В окремих випадках (як з малолітніми та неповнолітніми особами) з досягненням певного віку пов'язується виникнення або припинення такого статусу, яке, відповідно, впливає на обсяг правоздатності. Зокрема, у 35 років особа втрачає статус «молоді», що за собою тягне припинення права бути індивідуальним членом молодіжних громадських організацій [2]. Також можна в якості прикладу привести і те, що жінки по досягненню 55 років та чоловіки по досягненню 60 років набувають статусу непрацевздатної особи, що має істотне значення не лише для пенсійного забезпечення, а й для врегулювання правовідносин щодо їх утримання.

Таким чином ми можемо зробити висновок про те, що цивільна правоздатність не є сталою категорією, не є однаковою для всіх, змінюється залежно від віку фізичної особи, а тому потребує додаткового дослідження в сфері впливу індивідуалізуючих ознак фізичної особи на обсяг правоздатності.

#### **Список використаних джерел:**

1. Конституція України : [прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 черв. 1996 р. № 254 к/96-ВР] // Відом. Верхов. Ради України. – 1996. – № 30. – Ст. 141. – Зі змінами ; ост. ред. 01 лют. 2011 р.
2. Про молодіжні та дитячі громадські організації : Закон України від 01 груд. 1998 р. № 281-X IV // Відом. Верхов. Ради України. – 1999. – № 1. – Ст. 2. – Зі змінами ; ост. ред. 02 груд. 2010 р.
3. Про об'єднання громадян : Закон України від 16 черв. 1992 р. № 2460-XII // Відом. Верхов. Ради України. – 1992. – № 34. – Ст. 504. – Зі змінами ; ост. ред. 23 вер. 2010 р.
4. Про право власності на окремі види майна : Постанова Верховної Ради України від 17 чер. 1992 р. № 2471-XII // Відом. Верхов. Ради України. – 1992. – № 35. – Ст. 517. – Зі змінами ; ост. ред. 24 січ. 1995 р.
5. Сімейний кодекс України від 10 січ. 2002 р. № 2947-III // Відом. Верхов. Ради України. – 2002. – № 21. – Ст. 135. – Зі змінами ; ост. ред. 19 трав. 2011 р.
6. Цивільний кодекс України від 16 січ. 2003 р. № 435-IV // Відом. Верхов. Ради України. – 2003. – №№ 40-44. – Ст. 356. – Зі змінами ; ост. ред. 31 трав. 2011 р.

7. Цивільний кодекс України: Науково-практичний коментар (пояснення, тлумачення, рекомендації з використанням позицій вищих судових інстанцій, Міністерства юстиції, науковців, фахівців). – Т.2: Фізична особа. – Серія «Коментарі та аналітика». – Х.: Страйк, 2009. – 296 с.

## **ПОПЕРЕДЖЕННЯ ВИПАДКОВОГО ТРАВМАТИЗМУ НА ВИРОБНИЦТВІ ЯК ЗАСІБ БОРОТЬБИ З ПРОФЕСІЙНИМИ РИЗИКАМИ**

*Мельник П.В., Цимбал П.В., Мельник М.П.*

*Національний університет ДПС України, м. Ірпінь, тел.04497-63464*

Охорону праці і здоров'я громадян віднесено до пріоритетних напрямків соціальної політики України. Так, Конституція України одним з основних соціальних прав громадян визначає право кожного на належні, безпечні і здорові умови праці, встановлює, що використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється. Право на охорону здоров'я закріплено і в Основах законодавства України про охорону здоров'я.

Створення здорових та безпечних умов праці на підприємствах обумовлює необхідність достатньої підготовки в цій галузі інженерно-технічних працівників. Поліпшення умов праці - самостійна і важливе завдання соціальної політики, що здійснюється державою. Для вирішення теоретичних і практичних завдань, що визначають цю проблему, державою були розроблені та реалізовані численні правові, технічні, економічні та організаційні заходи [1].

Актуальність дослідження стану випадкового травматизму та боротьби з ним на виробництві полягає в тому, що травматизм на виробництві прирівнюють до національного лиха. Він не тільки завдає багато горя і страждань конкретним людям, їх рідним та близьким, а й безпосередньо впливає на економіку країни, бо особисті трагедії зливаються в чималі суспільні втрати, негативно позначаються на рівні життя народу.

Взагалі причинність – це один із видів зв'язків явищ, коли, по-перше, причина, викликаючи дію, породжує наслідок; для дії причини необхідні певні умови, але вони самі по собі неспроможні викликати наслідок та, вже починаючи діяти, перетворюють можливість скоєння злочину в дійсність; по-друге, існує послідовність у часі причини і

наслідку; причина завжди попереджає у часі наслідок, незалежно від відрізка часу; по-третє, наслідок не може бути причиною тієї ж самої причини; по-четверте, існує однозначне співвідношення причини і наслідку (дія однієї і тієї ж причини в аналогічних умовах завжди породжує один і той же наслідок); по-п'яте, причина не зводиться до наслідку, наслідок не повторює причину, він є результатом відповідних змін об'єкта.

До виробничого травматизму призводять насамперед, такі фактори, як порушення виробничої і трудової дисципліни, вимог безпеки праці під час експлуатації обладнання, устаткування, механізмів, допуск до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці, відсутність або недосконалість системи управління охороною праці, незадовільна організація виробництва, низький рівень відповідальності за безпеку праці, як керівництва підприємств, так і працюючих.

Високий рівень травматизму пояснюється не тільки об'єктивними причинами: складною соціально-економічною ситуацією в країні, зміною характеру виробничих відносин між підприємствами та всередині підприємств, зламом усталеної схеми (вертикалі) управління охороною праці, старінням основних фондів й ін. Це пояснюється зменшенням витрат на охорону праці, ослабленням виробничої дисципліни, неритмічністю роботи, спрацьованістю устаткування, скороченням служб охорони праці, збільшенням кількості малих неконтрольованих підприємств.

Смерть працівника на виробництві внаслідок нещасного випадку обходиться суспільству надто дорого як у фінансовому, так і в соціальному аспектах. Це - витрати на виховання та навчання загиблого; не менші витрати на підготовку заміни йому; втрачена вигода від продукції, яку міг би виготовити загиблий за роки своєї активної діяльності; витрати на утриманців загиблого, компенсаційні виплати його сім'ї та багато інших.

Досягти істотного поліпшення ситуації з охороною праці можна лише за умови, коли одночасно із заходами щодо забезпечення поступового зростання економіки держави буде вжито ефективних заходів щодо усунення зазначених недоліків за обома напрямками. Кожний суспільно небезпечний випадок такої спрямованості повинен ставати відправним етапом удосконалення системи ранньої профілактики як складової комплексної боротьби з порушеннями безпечних умов праці. Проблемним питанням поняття випадку в кримінальному праві доцільно присвятити спеціальну постанову Пленуму Верховного Суду України з метою однакового його

тлумачення та, відповідно, вжиття термінових заходів кримінологічної та технічної профілактики випадкового виробничого травматизму [2, с. 120].

При цьому нерідко більшою чи меншою мірою дозволяється змішування технічних і організаційних причин з причинами кримінально-правового значення. Таким чином, проблема чіткого розмежування необхідних і випадкових причин аварій і виробничого травматизму актуальна не тільки в теоретичному, а й в практичному відношенні. Ідеться, перш за все, про надійне забезпечення законності у кримінально-правовій боротьбі з виробничим і дорожнім травматизмом та матеріальними втратами від непрацездатності потерпілих, аварій, інших тяжких наслідків. Вирішення цієї проблеми ми бачиться в трьох напрямках: 1) в обов'язковому проведенні судово-технічних експертиз стосовно ієрархії причин травматичної події з розмежуванням їх на обов'язкові і випадкові; 2) у встановленні експертним шляхом конкретних економічних збитків з відповідним розмежуванням їх обов'язкових і випадкових причин; 3) у доведенні комплексно єдиної причинності (необхідної і випадкової) стосовно не тільки людських жертв, але й матеріальних збитків.

Отже, головною метою заходів із зниження рівня професійного травматизму та усунення ризиків, які виникають на виробництві є привернення уваги кожного роботодавця і працівника до повного усунення або досягнення мінімально можливого (допустимого) рівня виробничих ризиків, до профілактики виробничого травматизму і професійної захворюваності, формування загальної культури охорони праці та свідомого ставлення до цих питань. Слід подбати про належну мотивацію працівників до безпечної праці, посилити відповідальність керівних працівників, спеціалістів та інших осіб за порушення, що створюють підвищений ризик для життя і здоров'я людей. В першу чергу роботодавцям слід дбати про охорону праці, тому що спільний обов'язок – забезпечити гідну та безпечну працю. Адже сьогодні вигідніше вкладати кошти в створення безпечних умов праці, ніж потім нести колосальні матеріальні затрати у вигляді штрафів, допомоги сім'ям потерпілих, відновлення зруйнованих після аварій приміщень і шахт, ремонт пошкодженої техніки і обладнання.

Тому вчасно проведені профілактичні заходи не лише зекономлять чималі кошти страхувальників, а, головне, убезпечать працюючих від травм і каліцтва. А отже, вбережуть їхнє здоров'я і життя.

## **Література:**

1. Про охорону праці: Закон України від 14 жовтня 1992 року N 2694-ХІІ // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, N 49, ст.663

2. Мельник П. В. Випадок і виробничий травматизм (кримінально-правові, кримінологічні та економічні аспекти) / П.В. Мельник // Науковий вісник УФЕІ (збірник наукових праць). – Ірпінь, 1998. – № 1(98). – С. 114–120.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ УГОЛОВНОГО ПРАВА УКРАИНЫ

*Савченко Андрей Владимирович  
Национальная академия внутренних дел  
(03035, г. Киев, пл. Соломенская, 1)  
(044) 520-07-48 savchenkoav@ukr.net*

Уголовное право Украины, которое можно одновременно рассматривать как отрасль права, отрасль законодательства, науку и учебную дисциплину, в современных условиях претерпело ряд качественных и количественных изменений. На содержание такого рода изменений повлияли процессы и события, связанные прежде всего с: демократизацией общественной жизни; реформированием уголовно-правовой политики нашего государства; подписанием и ратификацией Украиной международных конвенций; обращением к передовому зарубежному опыту; необходимостью противодействия преступлениям «новой волны»; гуманизацией или, наоборот, ужесточением уголовной ответственности; необходимостью дальнейшей криминализации и декриминализации деяний и т.д.

В нормативном плане следует указать на изменения и дополнения в структуре Уголовного кодекса Украины (далее – УК, который принят 05.04.2001 г. и вступил в силу 01.09.2001 г.) за последние десять лет, что обусловлено различной динамикой законодательных новел. Так, в Общей части УК были усовершенствованы нормы относительно: субъекта преступления (ст. 18), преступной организации (ч. 4 ст. 28), освобождения от уголовной ответственности (ст.ст. 45 и 46), назначения наказания (ст.ст. 68–72) и т.д. В Особенной части УК изменения были более существенные и касались как комплексного пересмотра содержания целых разделов и их названий, так и реформирования отдельных норм об уголовной ответственности за конкретные преступления. Например,

по-новому стали называться разделы XVI («Преступления в сфере использования электронно-вычислительных машин (компьютеров), систем и компьютерных сетей и сетей электросвязи») и XVII («Преступления в сфере служебной деятельности и профессиональной деятельности, связанной с предоставлением публичных услуг») Особенной части УК, в которых было увеличено вдвое количество запрещенных законом деяний по сравнению с их первоначальным числом. Во многом изменились (и дополнились новыми) составы преступлений против избирательных прав граждан, в сфере хозяйственной деятельности, против общественной безопасности и т.д. Также изменения коснулись составов умышленного убийства, телесных повреждений, истязания и многих других преступлений. Появилось определенное количество норм с примечаниями (например, ст.ст. 150-1, 188-1, 194-1, 223-1, 223-2, 270-1, 298-1, 376-1).

Вместе с этим, в современных условиях остаются актуальными уголовно-правовые проблемы, связанные с: а) дальнейшей градацией уголовных правонарушений на уголовные проступки (например, на данный момент уже разработан Кодекс об уголовных проступках) и преступления; б) необходимостью законодательного определения ряда важных понятий и терминов (например, принципов закона об уголовной ответственности, квалификации преступлений, казуса, преступной деятельности и т.д.); в) расширением указания на специальных потерпевших от конкретных преступлений; г) усовершенствованием перечня обстоятельств, исключающих преступность деяния (например, путем указания на реализацию лицом своего права, исполнение профессиональных функций, согласие потерпевшего на причинение вреда и т.п.), а также перечня уголовных наказаний (например, за счет перспективного введения уголовно-правовой реституции или конфискации заменимых ценностей); д) введением института мер безопасности, к которому, кроме принудительных мер медицинского характера, принудительного лечения и принудительных мер воспитательного характера, предлагается отнести дистанционное наблюдение или домашний арест, депортацию, информирование общественности о преступнике, лишение его дополнительных выгод, льгот и привилегий и т.п.); е) криминализацией очевидных по своей общественной опасности деяний (например, клонирования человека или проведения генетических опытов над человеческими яйцеклетками, сексуального преследования, телемаркетингового мошенничества, создания финансовых пирамид, экологического терроризма) и, наоборот, декриминализацией тех деяний, ответственность за которые могла

быть установлена административными или финансовыми санкциями (например, это касается прежде всего хозяйственных и экологических преступлений) и т.д. Нам представляется, что в будущем украинскому законодателю следовало бы более серьезно отнестись к возможности реализации указанных выше уголовно-правовых проблем. Также законодателю пора уже задуматься о ежегодном увеличении суммы налоговой социальной льготы, которую используют вместо необлагаемого минимума доходов граждан при квалификации преступлений (об этом указано в Налоговом кодексе Украины). По нашему мнению, постоянно увеличивая льготу такого типа государство как-будто предоставляет все больше и больше бонусов преступникам: воруйте больше, а наказание от этого не изменится.

В теоретическом плане важно отметить появление в последние годы новых доктринальных концепций относительно наиболее дискуссионных вопросов уголовного права (например, объекта преступления, причинно-следственной связи, общественно опасных последствий, мотива и мотивации преступлений, уголовно-правовой политики, юридического лица как субъекта преступления, пробации и т.д.). Модифицировалась и методология уголовного права, где не последнюю роль сегодня играют сравнительно-правовой и синергетический методы. Кроме этого, несомненно позитивным достижением является использование новых технологий преподавания уголовного права (например, с использованием мультимедийных комплексов, электронных учебников, тестов различного уровня сложности, что, в частности, успешно реализовано в Национальной академии внутренних дел, Киев, Украина). Более того, в прикладном плане в той же Национальной академии внутренних дел постоянно расширяется спектр учебных дисциплин уголовно-правового цикла, которые обеспечены новейшими учебниками и учебными пособиями, рекомендованными Министерством образования и науки, молодежи и спорта Украины (например, в 2011 г. были изданы учебник «Теория квалификации преступлений», авторы В.В. Кузнецов, А.В. Савченко, под редакцией д.ю.н., профессора, члена-корреспондента Национальной академии правовых наук Украины В.И. Шакуна, а также учебное пособие «Квалификация преступлений, подследственных органам внутренних дел», под редакцией д.ю.н., профессора, члена-корреспондента Национальной академии правовых наук Украины В.В. Коваленко и под научной редакцией д.ю.н., профессоров О.М. Джужи и А.В. Савченко).

На основании изложенного выше можно сделать вывод о том, что в основном современные тенденции уголовного права в Украине

характеризуются позитивными изменениями в законодательном и теоретическом аспектах. Уголовное право не стоит на месте, а постоянно совершенствуется. При этом очень важно, чтобы уголовное право оставалось более прагматичным, максимально точно и быстро реагировало на различные вызовы современной преступности, разрабатывало эффективные пути противодействия общественно опасным посягательствам, обеспечивало не только репрессию, но и компенсационные, предупредительные и воспитательные механизмы.

## **МОШЕННИЧЕСТВО: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УГОЛОВНОГО ЗАКОДАТЕЛЬСТВА УКРАИНЫ И ИЗРАИЛЯ**

*Крышевич Ольга Владимировна,  
профессор кафедры уголовного права НАВД, к.ю.н., доцент  
(НАВД, г. Киев, пл. Соломьянская, 1, м. 0956908700, E-mail [olga\\_772008@ukr.net](mailto:olga_772008@ukr.net))*

Наше государство на пути становления законодательства, отвечающего международным стандартам, поэтому уголовное законодательство зарубежных государств необходимая составная, которая дает возможность оценить состояние национальной правовой системы с мировыми тенденциями в развитии права, на основании сопоставления с лучшими примерами правового опыта для усовершенствования национальных правовых систем. Поэтому *исследование* вопроса о преступлении мошенничество, его видах и признаках актуально и перспективно на сегодня как в Украине, так и в Израиле. Право собственности занимает особое место в системе гражданских прав, т.к. является залогом стабильности экономических отношений и личного благополучия граждан, как Украины, так и Израиля. Мошенничество - преступление против собственности, которое состоит в овладении чужим имуществом или приобретении права на имущество посредством обмана или злоупотребление доверием. Предмет мошенничества может быть как чужое имущество, так и право на такое имущество. Право на имущество может быть закреплено в разных документах, например ценных бумагам, доверенностях на право распоряжения имуществом, и т.п. Уголовный Кодекс 2001 г. в ст. 190 дает определение мошенничество, которое состоит в овладении имуществом или приобретении права на имущество посредством обмана или злоупотребление доверием. Кроме ст. 190 УК Украины, которая устанавливает ответственность за

мошенничество, как преступление против собственности, рядом статей мошенничество определено как специальный состав преступления или способ совершения др. преступлений: в сфере хозяйственной деятельности (ст. 222); против общественной безопасности (ст. 262); в сфере обращения наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов или прекурсоров (ст. 308, 312, 313); против авторитета органов государственной власти, местного самоуправления и объединений граждан (ст. 357); в сфере использования электронно-вычислительных машин (компьютеров), систем и компьютерных сетей (ст.362); в военной сфере (ст. 410). В результате мошеннических действий потерпевший - лицо, в ведении или под охраной которой находится имущество, добровольно передает имущество или право на имущество виновному лицу. Непосредственное участие пострадавшего в передаче имущественных благ и добровольность его действий являются обязательными признаками мошенничества, которые отличают его от похищения имущества и других преступлений против собственности.

В Израиле отсутствует кодификационное законодательство, Закон об уголовном праве 1977г. не является кодексом, и не устанавливает уголовную ответственность за все преступления, существующие в израильском законодательстве, но он рассматривается как основополагающий уголовный Закон в Израиле, а действие Вступительной и Общей части Закона распространяются на все остальные законодательные акты, устанавливающие уголовную ответственность. Глава зайн: регламентирует уголовную ответственность за мошенничество. Название главы, отвечает ее содержанию, т.е. преступления, которые помещены в главу имеют общую черту, а именно: незаконное получение имущества для удовлетворения своих нужд или потребностей третьих лиц. В этой главе содержится характеристика таких преступлений как: (ст. 439) Мошенничество в отношении кредитора, (ст. 440) вступление в сговор для совершения мошенничества, (ст. 441) представление себя за другое лицо, (ст. 442) ложное признание в обязательстве, (ст. 443) представление себя за обладателя документа и (ст. 444) передача документа с целью представления одного лица за другое, а также (ст. 445) представление себя за владельца чужой характеристики и (ст. 446) передача характеристики. Отдельное внимание, нужно обратить на злоупотребление доверием, где не обошли своим вниманием законодатели намерения совершить мошенничество (преступным действием может быть как действие, так и бездействие, которое содеяно посредством обмана для овладения имуществом любого лица).

Под злоупотреблением доверием понимается противоправное использование виновным лицом отношений доверия, которые сложились между ней и потерпевшим, необходимое для причинение последнему материального вреда (в частности, невыполнение любых обещаний или договоренностей, противоправное использование прав (пользование правами), что делегированные собственником, или другими (других) правомочиями). Отношения доверия возникают не только на основе родственных связей, а и еще из наличия достаточных оснований доверять лицу, рассматривается в Главе бет: преступления наподобие кражи и главе тет: вредительство, где раскрывается детализация видов мошенничества (ст. 394) сокрытие реестра, (ст. 395) сокрытие завещания и (ст. 396) сокрытие сертификата собственности, также (ст. 399) мошенничество в сфере ископаемых и (ст. 458) причинение ущерба ограждающему знаку с намерением совершить мошенничество. Что касается мошенничества относительно денежных средств, то предусмотрено в Главе алеф Банкноты и Главе бет Монеты, а именно: (ст. 462) подделка банкноты и (ст. 481) выпуск в пользование псевдомонет.

Подытоживая можно прийти к таким выводам, уголовный кодекс Украины содержит мало похожих черт с уголовным законодательством Израиля. Состав преступления мошенничества за УК Украины предусматривает наличие двух способов совершения, а именно: обман и злоупотребления доверием; детально прописанные квалифицируя и особенно квалифицируя обстоятельства, включая повторность, совершение группой лиц, причинение разной степени имущественного вреда. За законодательством Израиля большое внимание отводится умственным и волевым качествам пострадавшего. Общим для норм законодательства Израиля - отсутствие обязательности мотива преступления. УК Украины устанавливает обязательный признак для субъективной стороны мошенничества наличие корыстного мотива.

### **Список литературы:**

1. *Кримінальний кодекс України від 5 квітня 2001 року (зі змінами і доповненнями)*
2. *Закон об уголовном праве Израиля / предисл. и перевод с иврита М. Дорфмана; науч. ред. Н. И. Мацнев. СПб.: Юридический центр-пресс, 2010.*

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОНЯТІЙНОГО АПАРАТУ ЗАКОНОДАВСТВА В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СФЕРІ**

*Цимбал П.В., Козак Н.С.*

*Національний університет ДПС України, м.Ірпінь, тел.04497-63464*

Вітчизняне право має значний масив нормативно-правових актів, які прямо чи опосередковано регулюють інформаційні відносини в суспільстві. За дослідженнями, це порядка 257 Законів, 290 Постанов Верховної Ради (нормативного змісту), 368 Указів Президента, 87 Розпоряджень Президента, 1149 Постанов Кабінету міністрів, 206 Розпоряджень Кабінету міністрів, 1095 нормативних актів міністерств і відомств. З точки зору понятійного апарату та пізнавального підходу слід відмітити, що сучасне інформаційне законодавство України має ряд недоліків: а) немає легальної чіткої ієрархічної єдності законів, що викликає суперечне тлумачення та застосування норм в практиці; б) у зв'язку з тим, що різні закони та підзаконні акти, що регулюють суспільні відносини, об'єктом яких є інформація, приймались у різні часи без узгодження понятійного апарату, вони мають ряд термінів, які недостатньо коректні, не викликають відповідну інформаційну рефлексію або взагалі не мають чіткого визначення свого змісту; в) термінологічні неточності, різне тлумачення однакових за назвою та формою понять і категорій призводить до їх неоднозначного розуміння і застосування на практиці; г) велика кількість законів та підзаконних нормативних актів у сфері інформаційних відносин ускладнює їх пошук, аналіз та узгодження для практичного застосування [2].

Значний обсяг технічних знань репрезентується в криміналістиці та оперативно-розшуковій діяльності за рахунок визначень, понять і термінів, які втілюються у нових концепціях. Поняття інших наук, зокрема кібернетики та інформатики, потребують нової оцінки вже за критеріями наук юридичних. Довільний процес введення нового терміна призводить до різнобою у назвах понять, що зумовлює актуальність проблеми уніфікації термінів і встановлення єдиних формулювань. Стандартизація термінів та їх дефініцій допоможе забезпечити єдність термінологічної бази вітчизняного законодавства, уніфікувати моделі законодавчих дефініцій, запобігти помилковим термінам, підвищити якість законодавчих актів [1; 3], що в свою чергу сприятиме поліпшенню ефективності боротьби зі злочинністю.

Так, вітчизняні та зарубіжні видання, засоби масової інформації останніх років вживають різні поняття та формулювання злочинів, об'єктом яких є інформаційні відносини, пов'язані з комп'ютерною

інформацією, тобто так звані комп'ютерні злочини: "кіберзлочини", "злочини у сфері високих технологій", "злочини у сфері комп'ютерної інформації" тощо, які здебільшого передбачають одні й ті самі види злочинної діяльності. Науковим розробленням вказаних дефініцій займалися такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як Д.Азаров, В. Бутузов, В. Гавловський, М. Гуцалюк, Ю. Батурін, В. Вехов, В. Голубев, Д. Ілюхін, М. Карчевський, В. Крилов, Е. Мелік, А. Осипенко, В. Попова, Б. Романюк, Т. Тропіна та інші. Аналіз даних дефініцій, а також розкриття притаманних їм недоліків виконано у роботах В. Бутузова, І. Воронова, С. Кузьміна, Є. Рашенка, В. Шеломенцева та інших.

Таке становище було б зрозуміле у випадку, якщо б законодавець не закріпив у нормативно-правових актах єдиного поняття, і залишив питання невирішеним. У Кримінальному кодексі (КК) України створено розділ, який своєю назвою автоматично встановлює поняття - "злочини у сфері використання електронно-обчислювальних машин (комп'ютерів), систем та комп'ютерних мереж і мереж електров'язку". Це визначення також майже не використовується науковцями у публікаціях і кожен формулює свої дефініції, ускладнюючи тим самим порозуміння між різними вченими. Очевидно, це зумовлено суттєвою недосконалістю запропонованого законодавцем визначення.

Покласти край зазначеним розбіжностям можуть лише науково обґрунтовані зміни до КК України та інших законодавчих актів.

Розв'язання проблеми законодавчих дефініцій на науковому та прикладному рівнях є не лише передумовою створення впорядкованої, узгодженої, досконалої системи термінів законодавства, але й сприятиме підвищенню якості й ефективності нормативно-правової бази в цілому. Законодавча дефініція має бути єдиною, чіткою, однозначною, стислою, логічно та лінгвістично правильною, узагальненою, містити найсуттєвіші для правильного застосування терміна ознаки предмета або явища. Вона має будуватися з урахуванням усіх потенційних запитань і колізій, що можуть виникнути під час читацького сприйняття, тлумачення та практичного застосування норм законодавчого акта.

Мета розробника законопроекта - надати таку дефініцію, яка б запобігала неоднозначному розумінню правового змісту, була достатньо повною і водночас лаконічною, абсолютно пропорційною за обсягом позначуваному поняттю, визначала місце термінологічної одиниці в терміносистемі та її внутрішні смислові зв'язки (родо-видові, синонімічні, антонімічні).

До основних апробованих правил створення законодавчих дефініцій належать наступні [1]: а) з'ясування реальності потреби і підстави створення законодавчої дефініції, дослідження з цією метою чинної законодавчої бази; б) необхідність глибокого і детального вивчення позначуваного поняття у теоретичній та практичній площинах, чіткого окреслення його змісту та обсягу, визначення його зв'язків з можливим використанням логіко-поняттєвої схеми; в) аналіз наявних у різних джерелах варіантів дефініцій даного терміна; г) формування переліку найістотніших ознак поняття з точки зору юридичної практики у логічній послідовності (від загального до конкретного, від головних (первинних) до менш важливих (вторинних) тощо). На перше місце слід поставити категоріальні ознаки, що засвідчують приналежність поняття до більш загальної категорії (роду, класу); д) реалізація правила співмірності, тобто дефініція повинна бути розмірною із позначуваним поняттям; е) уникнення визначення терміну або словосполучення через той самий термін або словосполучення та формування визначення на основі заперечення або заперечувальної конструкції; є) уникнення включення в дефініцію термінів, які самі потребують визначення; ж) добір мовних засобів, порядок їх розташування в дефініції здійснюється крізь призму основних вимог до тексту закону (точності, однозначності, зрозумілості, нормативності, стандартизованості, стилістичної нейтральності); з) уникнення у дефініції зайвих елементів. Кожне зайве слово або конструкція несуть у собі потенційну загрозу розмивання або змінення правового змісту, внесення у законодавчий текст нових смислових відтінків, приведення до двозначності, а значить і різночитання правової норми тими, хто шукає у законі прогалини.

### **Література:**

1. Артикуца Н. В. Термінологія законодавства і проблеми законодавчих дефініцій / Н.В. Артикуца. // Актуальні проблеми юридичної науки: зб. тез Міжнар. наук. конф. "6 юридичні читання": МОН України, Хмельницький УУтаП.- Хмельницький.: 2007. - С. 6-13.
2. Питання концепції реформування інформаційного законодавства України // Матеріали з сайту [crime-research.ru](http://crime-research.ru) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [http:// www.crime-research.ru/library/](http://www.crime-research.ru/library/)
3. ДСТУ 3966-2000 Термінологія. Засади і правила розроблення стандартів на терміни та визначення понять. - К: Держстандарт України, 2000.

# ЗАСОБИ ПОДОЛАННЯ ПРОТИДІЇ РОЗСЛІДУВАННЯ ЗЛОЧИНІВ У СФЕРІ ОПОДАТКУВАННЯ

*Цимбал Т. Я., Завидняк В. І., Грицюк І. В.  
Національний університет ДПС України, м.Ірпінь, тел.04497-63464*

Реалізація положень Конституції України про побудову незалежної, демократичної, соціальної, правової держави на сучасному етапі потребує вирішення великої кількості різних проблем. Однією з них є подолання кризових явищ у розвиткові економіки України, які, з одного боку, породжують у різних сферах суспільних відносин поширення й зростання різних видів злочинів, а з іншого, обумовлюють необхідність удосконалення форм і методів боротьби з ними.

Однією з актуальних проблем як у минулому столітті, так і сьогодні, із вирішенням якої пов'язані оптимізація розслідування злочинів й удосконалення процесу доказування в кримінальних справах по злочинах у сфері оподаткування, є дослідження сутності й форм протидії зацікавлених осіб їх розкриттю та розслідуванню, а також діяльності слідчих органів податкової міліції у ході провадження досудового розслідування. Важливим також є вивчення особливості відображення способів впливу протидіючих суб'єктів на певні носії інформації, яка має доказове значення, а також розроблення методів виявлення, нейтралізації та попередження протидії розслідуванню. Аналіз літературних джерел свідчить, що першим наприкінці XIX ст. на цю проблему звернув увагу Г. Гросс у "Керівництві для судових слідчих, чинів загальної й жандармської поліції та інших". У цій роботі він, зокрема, описав типові для того часу способи приховування крадіжок, шахрайств і умисних убивств, характерні сліди їх застосування, а також природу неправдивих показань свідків і обвинувачених. З урахуванням їх особливостей Г. Гросс запропонував методи їх виявлення, подолання й використання знань про них у слідчій практиці [1].

Як показує аналіз опублікованих праць із цієї проблеми, у теорії криміналістики дотепер не вироблено загальноприйнятого визначення поняття діяльності злочинців та інших зацікавлених осіб щодо протидії розслідуванню. Із часу видання Г. Гроссом "Керівництва для

судових слідчих як системи криміналістики" (1898 р.) у публікаціях різних авторів здебільшого розглядаються види прояву протидії розслідуванню - інсценування, давання неправдивих показань, відмова від давання показань, неправдиве алібі, негативні обставини тощо.

Поряд із цим описуються переважно загальні рекомендації щодо виявлення, нейтралізації й попередження відомих у слідчій практиці форм протидії розслідуванню безвідносно до певного виду, групи злочинів, зокрема вимагань - одного з найпоширеніших злочинів, вчинюваних організованими групами, злочинними організаціями.

Об'єктивну і досить точну характеристику сучасного стану криміналістичного забезпечення діяльності правоохоронних органів з подолання протидії розслідуванню дав Р. С. Белкін. Він зазначив, що на сьогодні серйозних наукових розробок у цій галузі мало, незважаючи на особливу актуальність і гостроту проблеми протидії розслідуванню. У зв'язку з появою у злочинців більш широких можливостей протидії процесу розслідування назріла нагальна потреба переосмислення її змісту й сутності, розроблення комплексних методів боротьби з нею.

Виявити протидію - значить знайти і виокремити з усієї існуючої сукупності інформації про подію конкретного злочину, хід його розслідування дані, що свідчать про підготування, застосування конкретного способу протидії певною особою (особами), визначити характер впливу встановленого способу протидії на всебічність, повноту й об'єктивність пізнання обставин події злочину.

Подолання протидії розслідуванню відбувається шляхом застосування методів та прийомів з виявлення (описання, аналіз, моделювання, прогнозування), нейтралізації (психологічного впливу, припинення психічного та фізичного впливу на учасників розслідування злочину з боку зацікавлених осіб, відновлення інформації, що має доказове значення) і попередження протидії розслідуванню (забезпечення фізичної безпеки учасників окремої слідчої дії, запобігання заяві з боку зацікавлених осіб про "незаконні" методи розслідування злочину, запобігання обміну інформацією між співучасниками) тощо.

Таким чином, в теперішній час слідчий (дізнавач, оперативний працівник) повинен планувати свою діяльність з огляду на можливу протидію, що дозволить йому ретельно підходити до підготовки слідчих дій та правильно вибирати тактику їх проведення. Неврахування слідчим такої можливості може потягти за собою неотримання очікуваних результатів слідчих дій та, як наслідок, неповне і необ'єктивне розслідування. Існує об'єктивна необхідність

підготовки слідчих (дізнавачів, оперативних працівників) до своєчасного виявлення ознак протидії розслідуванню, що дозволить ефективніше її нейтралізувати та долати.

Комплексний підхід до створення системи заходів попередження протидії розслідуванню злочинів у сфері оподаткування та правосуддю в цілому повинен включати певні напрями, а саме: систему заходів по підвищенню авторитету органів правосуддя; вдосконалення правових засобів попередження протидії; заходи щодо забезпечення захисту криміналістично-значущої інформації та її носіїв; заходи щодо захисту слідчої таємниці, службової інформації; тактичні прийоми подолання протидії.

### **Література:**

1. Шехавцов Р. М. *Форми та способи протидії розслідуванню злочинів і засоби їх подолання (за матеріалами кримінальних справ про вимагання, вчинені організованими групами, злочинними організаціями): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. юрид. наук: спец. 12.00.09 „Кримінальний процес та криміналістика; судова експертиза” / Р. М. Шехавцов. – К., 2003. – 21 с.*

## **ЗЛОЧИНИ, ВЧИНЕНІ У СФЕРІ ОПОДАТКУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Постіл С.Д., Козак Н.С.*

*Національний університет ДПС України, м. Ірпінь, тел.04497-60442*

Впровадження інформаційно-телекомунікаційних технологій в економіці створюють у ряді випадків сприятливі умови для вчинення комп'ютерних злочинів у сфері оподаткування [2].

Основна відмінність між комп'ютерними злочинами і злочинами, вчиненими у сфері оподаткування, з кримінально-правової точки зору полягає у суті об'єкта і предмета злочинів. Безпосереднім об'єктом першої групи злочинів є інформаційні відносини, пов'язані з комп'ютерною інформацією, а другої групи - суспільні відносини у сфері державного регулювання оподаткування і формування прибуткової частини державного бюджету. Предметом першої групи злочинів є комп'ютерна інформація, шкідливі програмні і технічні засоби, призначені для несанкціонованого втручання в роботу

комп'ютерів, автоматизованих інформаційних систем, комп'ютерних мереж чи мереж електров'язку, а другої групи злочинів - податки і збори, визначені Податковим кодексом України.

Оскільки у базах даних різних організацій циркулюють значні обсяги інформації, комп'ютерні системи суб'єктів господарської діяльності містять значні масиви електронної інформації щодо змісту фінансово-господарської діяльності, то аналіз і зіставлення цих даних може дозволити ефективніше виявляти ознаки вчинення злочинів у сфері оподаткування і вживати відповідних заходів. Належна організація збору й аналітичної обробки необхідної інформації податковими органами, наявність методик отримання і використання електронних документів, відповідної законодавчої бази відповідно до нових підходів адміністрування податків може вивести боротьбу зі злочинами у сфері оподаткування на якісно вищий рівень.

Система дій та заходів щодо виявлення злочинів у сфері оподаткування, що вчиняються з використанням інформаційних технологій, може бути представлена наступним чином: 1) вибір конкретного суб'єкта підприємницької діяльності для здійснення наступної податкової перевірки на підставі існуючих методик їх відбору, враховуючи ризики вчинення податкових правопорушень; 2) збір, вивчення та аналіз необхідної інформації, яка свідчить про зміст діяльності суб'єкта підприємницької діяльності (оперативно-розшукові заходи, документальний контроль, бази даних, залучення спеціалістів у сфері інформаційних технологій); 3) отримання інформації, яка свідчить про окремі сторони діяльності платників податків (наявність ліцензій, дозволів, участь у виконанні зовнішньоекономічних операцій тощо); 4) обмін оперативною інформацією з іншими правоохоронними органами; 5) аналіз та оцінка отриманої інформації про діяльність конкретного суб'єкта підприємництва; 6) висунення версій щодо можливості вчинення злочинів із використанням конкретних механізмів злочинної діяльності [3].

Отримана під час виявлення таких злочинів інформація у більшості випадків створює необхідність проведення наступних дій: оперативно-розшукових заходів, контрольно-перевірочних заходів, слідчих дій.

Інформація, яка отримана в результаті аналітичної діяльності, має лише орієнтовний характер. Вона не може безпосередньо використовуватися як доказова інформація для обчислення обсягів виробництва, реалізації продукції, визначення об'єктів оподаткування. Однак, в сукупності з іншими даними, така інформація може бути використана з метою документування злочинної діяльності,

документального дослідження питань обчислення та сплати податків, встановлення доказової інформації. Нерідко інформація, отримана під час виявлення злочинів у сфері оподаткування потребує подальшого уточнення і встановлення додаткових даних [4].

Складним є процес оподаткування "електронної комерції" (Е-комерції), що впливає на вибір способів виявлення злочинів в цій сфері. Анонімність операцій Е-комерції, відсутність можливості їх відстеження і контролю створює підґрунтя для вчинення ухилення від сплати податків. На даний момент серед законодавств різних країн існує підхід, за яким можна обмежитись традиційними видами податків із обов'язковим їх пристосуванням до нових умов. Е-комерція є комплексним правовим поняттям, яке спирається на такі категорії як електронні документи, електронний цифровий підпис, електронний обмін документами, електронний договір, електронні розрахунки.

Доцільним на даний час є прийняття комплексного закону про Е-комерцію, розробка законодавчих актів, які б регулювали питання електронного документообігу, визначення переліку договорів, що можуть і не можуть укладатися в електронній формі з метою уточнення схеми оподаткування цих угод.

Без належної взаємодії податкових органів з правоохоронними органами України, без залучення спеціалістів у сфері роботи з інформаційними технологіями, а також без співробітництва з податковими і правоохоронними органами інших країн буде важко виявляти і розкривати злочинні діяння. Потрібно зазначити, що з 2001 року в ДПА України ведеться робота щодо створення єдиної автоматизованої інформаційної системи органів податкової міліції. Серед завдань, визначених в Національній програмі інформатизації, є створення і функціонування Єдиної інформаційно-телекомунікаційної системи правоохоронних органів.

Ефективним підходом до підвищення якості роботи податкової служби є впровадження системи автоматизованого співставлення податкових зобов'язань та податкового кредиту в розрізі контрагентів на рівні ДПА, а також витрат і доходів фізичних осіб, що вказуються в податкових деклараціях, з реальними даними, які досить повно враховуються завдяки функціонуванню єдиної інформаційно-аналітичної системи ДПС України [1]. Наступним моментом можуть виступати процеси інтеграції і злиття баз даних перспективної СУБД Oracle для різних підсистем та прискорення міграції від баз даних FoxPro до Oracle єдиної інформаційно-аналітичної системи ДПС України, що дозволить комплексно і оперативно здійснювати процедури аналізу з метою виявлення злочинів в рамках ДПС України.

Відповідно до Концепції модернізації ДПС України в результаті впровадження ризико-орієнтованої системи податкового аудиту та використання факторів ризику при адмініструванні податків та проведенні контрольно-перевірочної роботи очікується, зокрема, зосередження навантаження контрольно-перевірочної роботи на тих платниках податків, які не дотримуються податкової дисципліни; збільшення ефективності роботи з попередження та припинення порушень податкового законодавства України за допомогою реалізації заходів на основі системи аналізу та управління ризиками.

#### **Література:**

1. Інформаційно-аналітичні технології в адмініструванні податків: збірник матеріалів науково-практичного столу. – Ірпінь: Національний університет ДПС України, 2010. – 214 с.

2. Козак Н.С. Особливості виявлення, розкриття і розслідування злочинів у сфері оподаткування, що вчиняються з використанням комп'ютерних технологій. // Бюлетень Міністерства юстиції України. - 2009. - №12 (98). - С. 72-81.

3. Лисенко В. В., Задорожний О. С., Дзісяк О. П. Ухилення від сплати податків: виявлення та розслідування: Монографія. – К.: Істина, 2008. – 216 с.

4. Цимбал П. В. Попередження, виявлення, розкриття та розслідування податкових злочинів : монографія. – Ірпінь: національний університет ДПС України, 2009. – 408 с.

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ФИНАНСОВЫМ ПРАВОНАРУШЕНИЯМ**

*Манченко Елена Витальевна*

*Прикарпатский юридический институт*

*Львовского государственного университета внутренних дел  
76018, Украина, г. Ивано-Франковск, ул. Национальной гвардии, 3  
тел.: +380501404892; E-mail: manchenko-aljona@rambler.ru*

Уровень экономического развития каждого государства в значительной степени определяется эффективностью его политики, нацеленной на противодействие правонарушениям в различных сферах финансовой деятельности. При этом неизменно актуальными являются вопросы, касающиеся научной разработке направлений противодействия финансовым правонарушениям, оптимально адаптированным социальным, экономическим, политическим,

правовым условиям конкретного государства. Существенная роль в определении этих направлений отводится правовому анализу таких факторов, как динамика, классификация, наличие условий и возможности совершения финансовых правонарушений.

Также, при научно-правовом исследовании данной тематики, необходимо учитывать, что отдельные отрасли права располагают особыми направлениями противодействия финансовым правонарушениям, соответствующими их предмету и методам. Вместе с тем, различие уровня общественной опасности, ущерба либо характеристик отдельных элементов состава таких правонарушений, в целом не меняют их общую детерминирующую финансовую природу.

Исходя из этого, в контексте данной научной работы, автором рассматриваются обобщённые направления противодействия финансовым правонарушениям, для которых исходным фактором является именно область правонарушения – финансовая деятельность в соответствии с нормами законодательства Украины.

Следует отметить научные разработки таких авторов, как Воронова Л.К., Минюк Д.И. Нагребельный В.П., Орлюк О.П., Савченко Л.А., Шкарупа В.К., в которых анализируются отдельные аспекты финансовых правонарушений, финансовой ответственности, во многом разделяемые автором. При этом, научное исследование непосредственно основных направлений противодействия финансовым правонарушениям требует большего внимания исходя из прогрессирующей динамики увеличения, усложнения финансовых правонарушений, а также формирования новых видов и способов их осуществления.

Для основательного правового анализа предмета данного исследования, прежде всего, необходимо остановиться на причинах, условиях и предпосылках совершения финансовых правонарушений, что в дальнейшем позволит правильно разработать тактику их выявления, предупреждения, пресечения либо искоренения.

Так, несмотря на то, что украинское общество в течение почти двух десятков лет остро нуждалось в основной фискальной “конституции” – Налоговом кодексе Украины, вступление его в силу с 01.01.2011 года спровоцировало волну новых правонарушений, связанных в первую очередь с низким уровнем правового сознания и финансовой дисциплины налогоплательщиков. Причём субъективная сторона состава этих налоговых правонарушений в значительной мере характеризуется отсутствием непосредственного умысла. Это также свойственно правонарушениям в банковской, страховой и других

сферах финансовой деятельности, отличающихся наиболее сложной и противоречивой законодательной базой.

Например, в Закон Украины “О налогообложение прибыли предприятий”, действующий до вступления в силу Налогового кодекса Украины, было внесено около 300 изменений, в ныне действующий кодекс за 6 месяцев – 6 существенных изменений. Очевидно, что без профессиональной помощи аудитора или юриста налогоплательщикам практически невозможно придерживаться финансовой дисциплины в рамках такого неустойчивого правового поля. По статистике Государственной налоговой администрации Украины за 2009-2010 годы, 98 % предприятий нарушили налоговое законодательство.

Таким образом, неизменно приоритетными “благоприятными” факторами финансовых правонарушений для Украины являются: нестабильность и несовершенство нормативно-правовых актов в сфере финансовой деятельности, неэффективность государственного финансового контроля, отсутствие комплексных программ предупреждения отдельных видов финансовых правонарушений, низкий уровень финансовой дисциплины и знания правовых норм.

Кроме того, для Украины, как и для большинства постсоветских государств актуальной остаётся проблема чрезмерного регулирования и несогласованно дублирующего контролирования многочисленными органами государственной власти деятельности субъектов хозяйствования, а также отсутствие равноправного диалога между государством и участниками финансовых правоотношений.

Исходя из обозначенных предпосылок, причин и условий финансовых правонарушений, можно выделить основные направления их комплексному противодействию.

В первую очередь, важным условием для предупреждения, выявления и пресечения финансовых правонарушений является формирование эффективного механизма систематического и независимого контроля в сфере как частных, так и публичных финансовых ресурсов. При этом следует сместить акценты с негативной тенденции тотального одностороннего контролирования государством субъектов хозяйствования на разработку практически осуществимых шагов равной ответственности представителей органов государственной власти перед народом за использование бюджетных средств, неправомерные взыскания, грубые нарушения прав при проведении проверок, следственных и судебных действий и так далее.

Вместе с тем, необходимо разработать и внедрить ряд важных программ, связанных с координацией эффективного взаимодействия фискальных, контролирующих, правоохранительных и судебных

органов для противодействия финансовым правонарушениям, включая превентивные, выявляющие, карательные, компенсирующие мероприятия, а также стимулирующие правомерное поведение и формирование финансовой дисциплины.

Кроме того, следует обеспечить механизм противодействия финансовым правонарушениям в отдельных сферах финансовой деятельности, в том числе: фискальной, бюджетной, банковской, внешнеэкономической, страховой. Так, например, учитывая доминирующее число правонарушений в сфере налогообложения, а также тот факт, что более 80 % бюджетных средств формируется именно за счёт налогов, необходима программа оптимизации фискальной политики, характеризующейся стабильностью законодательства, снижением налогового давления, стимулированием развития предпринимательства, гибкостью и сбалансированностью в отношении интересов государства и налогоплательщиков.

Таким образом, необходимыми условиями финансового благополучия страны являются не только высокие экономические показатели, а также эффективный механизм противодействия финансовым правонарушениям с целью их предупреждения, выявления и пресечения, включающий соответствующее интересам общества законодательство, независимый финансовый контроль, согласованное взаимодействие правоохранительных, судебных и контролирующих органов, высокий уровень финансовой дисциплины и действенную политику государства, позволяющую это обеспечить.

## **МЕДІАЦІЯ В УКРАЇНІ – АЛЬТЕРНАТИВА ЧИ ОБОВ'ЯЗКОВА СКЛАДОВА КРИМІНАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ?**

*Цимбал П.В., Власова Г.П., Жерж Н.А.  
Національний університет ДПС України, м.Ірпінь, тел.04497-63464*

Питання злочину та покарання викликали серйозні дискусії в суспільстві ще задовго до того, як Ф.М. Достоевський написав свій відомий твір «Злочин і кара» [2, с.6]. Питання покарання правопорушника, його покаяння, компенсації шкоди, відновлення стану жертви є актуальними на кожному етапі розвитку суспільства, але вирішуються по-різному.

У багатьох країнах світу вже протягом 25 років розвивається новий підхід реагування на злочин – застосування програм відновного правосуддя. Цей підхід базується на принципах усунення завданої потерпілому емоційної, матеріальної та фізичної шкоди, та прийнятті правопорушником відповідальності за скоєне. Одним із найбільш відомих інструментів відновного правосуддя є програма примирення потерпілих та правопорушників у кримінальних справах, а саме застосування медіації [5, с.312].

Відповідно до проекту ЗУ «Про медіацію», внесеного О. І. Тищенкою «медіація – процедура позасудового вирішення конфліктів (спорів) їх сторонами на засадах добровільності, самовизначення і рівності сторін, конфіденційності, незалежності та неупередженості із залученням медіатора, що спрямована на самостійне досягнення сторонами рішень щодо позасудового врегулювання конфлікту (спору) в порядку, передбаченому цим Законом» [1]. Перепадя О. В. дає дещо інше визначення медіації, зокрема, що медіація – це досягнутий мир між особою, що вчинила злочин та потерпілим, тобто акт відновленого безконфліктного стану між цими особами [6, с. 9].

На даний час українське законодавство дає концептуальні начала для запровадження інституту медіації. Насамперед це стаття 46 КК України (звільнення від кримінальної відповідальності у зв'язку з примиренням) та ст. 8,27 КПК України.

Враховуючи, що процедура медіації в Україні ще не пройшла належного закріплення на практиці, тому й існує досить багато проблемних моментів, які потребують наукового та практичного вивчення і нормативного закріплення. Враховуючи, що медіація не передбачена прямо законодавством, вона не може бути стадією кримінального процесу.

Проте тут точаться суперечки з приводу процесуального закріплення медіації. Зокрема чим повинна виступати медіація: альтернативою кримінальному судочинству, окремою додатковою (факультативною) чи обов'язковою стадією кримінального процесу чи додатком до судочинства?

Альтернативний підхід означає, що медіація застосовується замість судового розгляду. Суто альтернативною програма медіації є лише в Новій Зеландії, де її застосовують для всіх кримінальних справ за участі неповнолітніх, за винятком справ про вбивство [3, с. 35].

Розглядаючи медіацію як додаток до офіційного правосуддя, з'ясуємо, що вона застосовується паралельно з офіційною системою у випадках вчинення найбільш тяжких злочинів та в рамках остаточного вироку [6, с. 316]. Медіація може також розглядатись як

окрема факультативна стадія кримінального процесу або ж як обов'язкова стадія для окремих категорій справ, зокрема невеликої та середньої тяжкості.

Окремі науковці зазначають, що медіація може застосовуватися і після винесення вироку у кримінальній справі чи навіть відбування покарання. Зокрема останнім часом набуло широкої популярності застосування аналізованої відновної процедури на цій стадії кримінального процесу у Польщі та США [4, с. 34].

На нашу думку, процес медіації в кримінальному судочинстві України слід віднести до стадії кримінального процесу, включивши до КПК України. А от як альтернатива кримінальному процесу, ми розглядаємо лише у випадку, якщо процедура примирення була проведена до порушення кримінальної справи і вона відповідає інтересам потерпілого та правопорушника, а злочин не пов'язаний з публічними інтересами держави.

Поряд із проблемою процесуального закріплення процедури медіації, не врегульованою залишається й інша значна кількість питань, які можуть виникнути у процесі її здійснення: проблеми її включення/невключення до процесуальних строків, ініціювання її проведення, відповідальності за цей процес, контролю за його перебігом та багато ін. Зокрема, слід зазначити про наступні проблеми: визначення моменту передачі справи до медіатора; процесуальне становище медіатора, як особи-посередника у кримінальному процесі; відповідальність медіаторів; оплата праці медіаторів; визначення переліку кримінальних справ, які можна передати на розгляд медіатору; визначення процесуальних строків відведених на процес медіації; процесуальна форма закінчення процедури медіації та інші.

Таким чином, законодавче закріплення процесуального порядку проведення процедури медіації, наділення слідчого та органу дзнання, прокурора та суду під час досудового та судового провадження по кримінальним справам за наявності згоди сторін правом передавати необхідні матеріали для проведення медіації, дозволить прискорити формування примирних основ відновного правосуддя, запобігти додаткових фінансових, судових та правоохоронних витрат, а також науковий аналіз піднятих проблем, викличе дискусію, під час якої концептуальні ідеї з приводу запровадження інституту медіації знайдуть свій подальший розвиток.

Наслідком впровадження програм відновного правосуддя, в тому числі і медіації, у систему кримінального судочинства України стане дієвим чинником забезпечення правопорядку та громадянського миру, змінить спосіб реагування держави на вчинений злочин,

забезпечить можливість відновлення прав та інтересів потерпілих, а також реінтеграції правопорушника в суспільство, позитивно вплине на існуючу судову систему, суттєво розвантаживши її, а також сприятиме формування позитивного іміджу України на світовій арені.

### **Література:**

1. Проект ЗУ «Про медіацію (посередництво) у кримінальних справах»: Проект Закону вноситься народним депутатом України О.І. Тищенком (№ 8137 від 21.02.2011)

2. Землянська В. Відновне правосуддя та медіація у кримінальних справах // Відновне правосуддя в Україні № 3, листопад, 2007 – С. 6-10

3. Землянська В. В. Впровадження відновного правосуддя у кримінальне судочинство України : посібник / В. В. Землянська, Л. Б. Льковець, В. Б. Сегедін. – К. : Видавець Захаренко В. О., 2008. – 168 с.

4. Микитин Ю. Медіація – ефективна складова кримінального процесу // Відновне правосуддя в Україні. – 2007. - № 1. – С. 33-34

5. Нестор Н. В. Перспективи розвитку інституту медіації в кримінальному судочинстві України: нормативно-правовий аспект / Н. В. Нестор // Форум права. – 2010. – № 3. – С. 312–317 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/ejournals/FP/2010-3/10nnvnpa.pdf>.

6. Перепадя О. В. Кримінально - правові аспекти примирення між особою, яка вчинила злочин, та потерпілим (порівняльний аналіз законодавства України та ФРН): дис. канд. юрид. наук: 12.00.08. / НАН України, Інститут держави і права / О. В. Перепадя. – К., 2003., – 219 с.

# СОДЕРЖАНИЕ

## Секция проблем прочности и материаловедения

**Мильман Ю.В.**

Физическая концепция пластичности материалов.....

**Чугунова С.И., Голубенко А.А., Гриднева И.В., Мильман Ю.В.**

Анализ механического поведения керамических материалов при индентировании.....

**Vuakova A.V., Vlasov A.A.**

Fracture Toughness and Wear Fatigue Damage of Ceramic Coatings

**Чугунова С.И.**

Построение кривых деформации методом индентирования и анализ механического поведения малопластичных материалов.

**Гарт Э. Л., Гудрамович В. С.**

Моделирование поведения плоскодеформируемых упругопластических структурированных сред.....

**Огородников В.А., Перлов В.Е.**

Приложение теории пластичности к современным технологиям..

**Антыпко Л.В.**

Расчетно-экспериментальный метод оценки непробиваемости корпусов из композиционных материалов.....

**Вишняков Л.Р., Коханая И.Н., Коханий В.А., Зубков О.В.**

Материаловедческие аспекты молниезащиты лопастей ветрогенераторов большой мощности.....

**Чернега С.М., Красовский М.А.**

Комплексна система вибору матеріалу покриттів в умовах кавітаційного зношування.....

**Чернега С.М., Гриненко К.М.**

Поверхневе зміцнення сплавів дифузійними покриттями при експлуатації в умовах кавітації.....

**Красовский М.А., Лавренко В.А., Коржова Н.П.**

Анодное окисление в 3% растворе NaCl сплавов системы Al-Mg-Si-Sc, микролегированных цирконием и марганцем.....

**Vida Bendikienė, Vita Kiriliauskaitė, Benediktas Juodka, Jolanta Kostkevičienė, Kristina Leigaitė, Sigita Vaičiulytė**

The Investigation of Algal-Based Biofuel and Biomaterials.....

**Макара В.А., Стебленко Л.П., Плющай І.В., Курилюк А.М.**

Зміна домішкового складу і морфології поверхневих шарів кремнію під дією магнітних полів.....

**Квелишвили Е.А.**

Влияние неметаллических включений на свойства стали.....

**Первухина О.Л., Шишкин Т.А.**

Современные способы производства биметалла в России...

**Patasiene Laima, Fedaravicius Algimantas.**

Development of a Ring-Shaped Vibrator Used in Electromechanical Systems.....

**Algimantas Fedaravičius, Vaclovas Jonevičius, Sigitas Kilikevičius, Laima Patašienė, Povilas Šaulys**

The Theoretical Basis and Design of the Mortar Seminatural Firing Simulator.....

**Kwaśniewski Janusz, Dominik Ireneusz, Lalik Krzysztof.**

Selfexcited Acoustical System in Monitoring the Stress Changes in Different Materials.....

**RenataDwornicka**

Comparison of the Speed Limit Calculations for Heating and Cooling Processes with Respect to the PN-EN 12592-3 and TRD 301 Standards for Drum-Pipe Precipitation Connection.....

**Мартинюк Р.Т., Мартинюк Т.А., Чернова О.Т., Мартинюк О.Р.**

Дослідження міцності нафтопроводу «Одеса-Броди» з ціллю визначення залишкового ресурсу.....

**Ковтун І.І., Петрачук С.А.**

Розробка способу неруйнівної діагностики корпусів мікроборок НВЧ під впливом надмірного внутрішнього тиску.....

**Ройзман В.П., Ткачук В.П.**

Автобалансування ротора з горизонтальною віссю обертання....

**Ройзман В.П., Петрачук С.А.**

Розрахунок на міцність при термоударах пасивних електронних компонентів, герметизованих компаундом.....

## **Секция специальных научно-технических проблем**

**Formalskii Alexander M.**

Control Laws for Unstable Mechanical Systems.....

**Milnikov Aleksander, Natriashvili Tamaz.**

Solution of Kinematics Inverse Problem by means of Group Representations Theory.....

**Натриашвили Т.М.**

Работа транспортного дизеля с турбонаддувом в высокогорных условиях.....

**Нижарадзе Д.Н., Джавахишвили Дж.Н.**

Технология производства пенобетона на основе местного сырья Грузии.....

**Челидзе М.А., Тедошвили М.М.**

Особенности технологических процессов покрытия поверхности стен с помощью вибрации.....

**Абасов А.Л.**

Применение метода анализа рисков при разработке мероприятий по устранению причин отказов.....

**Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Коломиец В.В., Лутай С.Н., Кобылянский Б.Б.**

Синтез робастного управления многоканальными системами с нелинейными и упругими элементами.....

**Кузнецов Б.И., Никитина Т.Б., Коломиец В.В., Лутай С.Н., Кобылянский Б.Б.**

Многокритериальный синтез робастного управления многомассовыми электромеханическими системами.....

**Фролова И.А., Фролов А.В.**

Математическая модель обеспечения центра масс космического аппарата в случае парных мембранных баков.....

**Воропаева Л.В., Смирнова Л.Н.**

Математическая модель процесса переноса воздуха при аэрации сточных вод.....

**Yegor Aushev, Oleksandr Bogorosh, Sergij Voronov**

Jet Clustering Algorithms as Tools for Analyzing Data from Colliders.

**Виноградов С.А., Брайковская Н.С.**

Роль моделирования в познавательной и практической деятельности.....

**Крыжний А.В.**

Проблематика развития теории надежности и долговечности....

**Andrzej Gołaś, Marek Iwaniec, Krystian Szopa**

Data Integrity in Power Line Communication: LabView implementation of NH Polynomial (PH).....

**Горошко А.В.**

Деякі можливості застосування нейронних мереж в системах радіотехніки та зв'язку (огляд).....

**Драч І.В., Драч О.П.**

Застосування лінгвістичних змінних для формального опису ризику в нечітких моделях.....

**Секция проблем медицины, ботаники и экологии**

**Шайко-Шайковский А.Г., Олексюк И.С., Колесник М.И., Калачёва А.Ю.**

Биомеханические аспекты накостного и интрамедуллярного остеосинтеза переломов длинных костей.

**Молчанов В.П., Сульман Э.М., Матвеева В.Г., Косивцов Ю.Ю.**

Создание высокотехнологичных каталитических систем для производства лекарственных средств и защиты окружающей среды в центре коллективного пользования научным оборудованием "институт нано- и биотехнологий".

**Александров С.С., Александров С.А., Виноградов В.Ф., Аникин В.В.**

Вероятностный диагностический подход в современной кардиологической практике.....

**Демчук Л.В., Байцар Р.І.**

Нормативно-технічне забезпечення якості, безпеки та ефективності медичних приладів

**Зотова Р.И.**

Взаимоотношения врач-пациент в свете современных технологий.

**Marek Iwaniec, Łukasz Malicki, Karolina Holewa, Andrzej Skalski, Mirosław Socha**

Vision Based Evaluation of EMS Rehabilitation Process Efficiency.

**Коломиец Т. В., Сидоренко Е. В.**

Коллекция тропических растений класса LILIOPSIDA в оранжереях Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина КНУ им. Т. Шевченко и ее значение для учебно-образовательного процесса ВУЗов Украины.....

**Никитина В.В., Гайдаржи М.Н., Баглай Е.М.**

Типы коллекций. Учебные коллекции на примере суккулентных растений.....

**Берёзкина В.И., Меньшова В.А.**

Сохранение травянистых растений EX SITU в Ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина.....

**Гамаюнова В.В., Сидякіна О.В.**

Зміни родючості тривало зрошуваного темно-каштанового ґрунту та ефективність добрив в умовах півдня України.

**Федорович Г.Т. Гамаюнова В.В.**

Разработка экологически безопасной системы удобрения сориза при возделывании его в звене севооборота в южной степи Украины.

**Глушко Т.В. Филипьев И.Д.**

Формирование продуктивности кукурузы в зависимости от удобрений и орошения на юге Украины.

**Секция проблем теории и методики образования**

**Бравый К.Л.**

Система высшего образования новой эпохи". Научные основы и ожидаемые результаты развития.....

**Некрасов С.И., Некрасова Н.А.**

Изменение ценностной ориентации высшего образования в условиях глобализации.....

**Некрасов С.И., Некрасова Н.А.**

Соотношение чувственного и рационального в учебном процессе.....

**Кузьменко В.В.**

Розвиток ідеї формування картини світу особистості у науково-культурологічних теоріях.....

**Силин Р.И.**

Некоторые вопросы реформирования высшей школы.....

**Бахтіна Г.П.**

Феномен «мобінгу» в середовищі викладацького складу ВНЗ в умовах реформування системи освіти.....

**Jozef Podgorecki**

Psychological Aspects of Social Communication in Counselling....

**Aleksandra Dąbrowska, Piotr Klimontowski.**

Creative Competence of the Teacher.....

**Жаворонкова Г. В., Завалко К.В.**

Інноваційний потенціал викладача вищої школи.....

**Слюсаренко Н.В.**

Трудова підготовка дівчат: історія, проблеми та перспективи.....

**Александров Е.П.**

Интенциональный диалог в образовательной среде ВУЗа.....

**Сергеєнкова О.П.**

Професійна індивідуальність фахівців освіти.....

**Ореховська Т.М., Романова Т.О., Соловйова О.В.**

Електронний підручник як один із засобів дистанційного навчання іноземної мови.

**Зуев В.И.**

Безопасность электронного обучения.....

**Куркина Е.П., Зуев В.И.**

Унификация и стандартизация электронного образовательного пространства.....

**Бабяк Н.Д.**

Імплементация досягнень науки та практики у процес підготовки фахівців за магістерською програмою "Фінансовий контролінг"..

**Сергеєва Л.М.**

Управління розвитком ПТНЗ в умовах регіонального ринку праці.

**Назаренко Т.Г.**

Проблеми і перспективи профільного навчання географії в школах України.....

**Костіна Л.М.**

Соціальна спрямованість системи формування музичної культури студентів.

### **Секция проблем инженерного образования**

**Черепин В.Т.**

Система целевой подготовки кадров для удаленных научных центров.....

**Брайковська Н.С., Кельріх М.Б.**

Організаційно-технологічні особливості державної атестації спеціалістів і магістрів рухомого складу залізничного транспорту

**Москалева Т.С., Пузанкова А.Б.**

Иновационные подходы к инженерно-графической подготовке студентов в области автоматизированного машиностроения.

**Москалева Т.С., Севостьянова О.М.**

Внедрение современных информационных технологий в инженерное образование.....

**Шаповал Н.С., Борсук П.С.**

Досвід використання комп'ютерних технологій при організації навчального процесу.....

**Гриншпун Д.М., Новиков В.В.**

Применимость виртуальных лабораторных комплексов по основам цифровой электроники.

**Гриншпун Д.М., Королев В.В.**

Кластерный подход к формированию содержания образовательной программы СПО на основе ФГОС.

**Подласов С.О.**

Система тестових завдань з фізики у технічному університеті.

**Марниц Л.Г., Куценко И.Л.**

Индивидуализация обучения на начальной стадии обучения математике и физике в техническом ВУЗе.....

**Егорова С.Н.**

О согласованности математической и морской терминологии как элементе профессиональной направленности курса высшей математики для будущих судоводителей.....

**Кудрик И.Д., Масюткин Е.П., Спиридонова Е.О., Михальчишин Р.В.**

Синергетические аспекты в практике подготовки экологов.....

**Мухін В.І., Мухіна Н.М.**

Дидактичні можливості фізики у формуванні професійних компетентностей майбутнього фахівця.....

**Горошко Н.В., Горошко В.С.**

Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики.....

### **Секция проблем экономики**

**Пересада Е.В.**

Последствия вступления Украины в ВТО.....

**Кольцов А.В., Гудкова А.А.**

Развитие науки и инноваций как инструмент модернизации российской экономики.....

**Дудолад О.С., Костін Ю.Д.**

Управління бюджетним процесом в енергетиці.....

**Костин Д.Ю.**

Два опыта корпоративного обучения персонала.....

**Tatiana Varcholova, Lenka Dubovicka**

Innovative Models in Risk Management Application for Non-Financial Enterprises.....

**Lenka Dubovicka, Tatiana Varcholova**

Towards EU 2020 from Slovak Perspective of View.

**Гришко С.В.**

Формирование дистрибутивных систем в сельском хозяйстве Украины.

**Штрикова Д.Б., Папшева Н.Д., Штриков А.Б.**

Основные аспекты формирования трудового потенциала личности студента.....

**Дранникова Е.А.**

Элементы организационного успеха.....

**Штриков А.Б., Папшева Н.Д., Штрикова Д.Б.**

Кризис на рынке автомобильных бензинов как этап передела топливного рынка России.....

**Постіл С.Д.**

Системи аналітичної обробки даних в економіці.....

**Путренко Е.Л., Фоминов Е.И.**

Банковская система Ставропольского края: состояние и перспективы.....

**Іванова Н.Ю., Корольова О.О.**

Обґрунтування величини плати за навчання.

**Бичікова Л.А.**

Роль маркетингових досліджень у вивченні територіального ринку праці.

**Aija Sannikova**

Аспекты несоответствия квалификации работающих требованиям рынка труда.....

**Рита Балтере**

Роль человеческого капитала в экономическом росте предприятия.....

**Радченко О.А.**

Маркетингове забезпечення транспортного обслуговування споживачів.....

**Криворучко О.В.**

Особливості українського авіаційного кейтерингу в сучасних ринкових умовах.....

**Горбачова О.М.**

Ідентифікація етапу життєвого циклу організації.....

**Ступчук С.М.**

Формування механізму інтеграції діяльності підприємств машинобудування України у світове господарство.....

**Садловська І.П.**

Стратегічне управління в сфері транспортної інфраструктури....

### **Секция управления и права**

**Квеліашвілі І.М.**

Розвиток Державної митної служби як суб'єкта національної безпеки України.....

**Стефанчук М.О.**

Темпоральні аспекти динаміки цивільної правоздатності.....

**Мельник П.В., Цимбал П.В., Мельник М.П.**

Попередження випадкового травматизму на виробництві як засіб боротьби з професійними ризиками.....

**Савченко А.В.**

Современные тенденции уголовного права Украины.....

**Крышевич О. В.**

Мошенничество: сравнительный анализ уголовного законодательства Украины и Израиля.....

**Цимбал П.В., Козак Н.С.**

Вдосконалення понятійного апарату законодавства в інформаційній сфері.....

**Цимбал Т. Я., Завидняк В. І., Грицюк І. В.**

Засоби подолання протидії розслідування злочинів у сфері оподаткування.....

**Постіл С.Д., Козак Н.С.**

Злочини, вчинені у сфері оподаткування з використанням інформаційних технологій.....

**Манченко Е.В.**

Основные направления противодействия финансовым правонарушениям.....

**Цимбал П.В., Власова Г.П., Жерж Н.А.**

Медіація в Україні – альтернатива чи обов'язкова складова кримінального процесу?.....