

Българско списание за Инженерно ПРОЕКТИРАНЕ

брой №41, юли 2020г.

ЦЕЛ И ОБХВАТ

„Българско списание за инженерно проектиране” е периодично научно списание с широк научен и научно-приложен профил. Целта му е да предостави академичен форум за обмен на идеи между учените, изследователите, инженерите, потребителите и производителите, работещи в областта на машиностроенето, транспорта, логистиката, енергетиката, технологиите, съвременното компютърно проектиране, а също така и в областта на различни интердисциплинарни научни и научно-приложни проблеми. Издателите приветстват научни публикации с високо качество и значими научни, научно-приложни и творчески приноси.

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

Председател

Б. Григоров, ТУ-София, България

М.Т.Георгиев	ТУ-София, България	К.Деметрашвили	ТУ, Тбилиси, Грузия
Г.Дюкенджиев	ТУ-София, България	С.Симеонов	ТУ, Бърно, Чехия
М.Денчев	ТУ-София, България	В.Николич	Университет в Ниш, Сърбия
И.Малаков	ТУ-София, България	А.Янакиев	Nottingham Trent University, UK
П.П.Петров	ТУ-София, България	Н.Чернев	University of Auvergne, France
В.Панов	ТУ-София, България	В.Лepadatescu	Transilvania University of Brashov, Romania
М.З.Георгиев	ТУ-София, България	N.Zrnic	University of Belgrad, Serbia
Н.Л.Николов	ТУ-София, България	M.Jovanovic	University of Nish, Serbia
М.Георгиев	МГТУ Станкин, Москва, Россия	D.Michalopoulos	University of Patras, Greece
В.Христов	ТУ-София, България	N.Kubota	Tokyo Metropolitan Univer- sity, Japan
Ch.Apostolopoulos	University of Patras, Greece	С.Емельянов	Юго-Западный гос. уни- верситет, Курск, Россия
Л.Червяков	Юго-Западный гос. уни- верситет, Курск, Россия	В.Спасов	ВТУ „Т.Каблешков“, Со- фия, България
О.Лисовиченко	Национален технически университет, Украина	В.Кирилович	Государственный универ- ситет "Житомирская поли- техника", Украина

Редактор

Р.Митрев, ТУ-София, България

Издател: Машиностроителен факултет, Технически университет-София. ISSN 1313-7530; **Адрес на редакцията:** София, бул.Климент Охридски №8, Технически Университет-София, бл.4, Машиностроителен факултет; **Електронна версия:** bjed.tu-sofia.bg.

Списанието се индексира в Index Copernicus: www.indexcopernicus.com

Всички статии в списанието се рецензират от членове на редакционната колегия и външни специалисти.

Bulgarian journal for **Engineering Design**

issue №41, July 2020

AIM AND SCOPE

Bulgarian Journal for Engineering Design is a periodical scientific issue covering wide scientific and application areas of engineering activities. The aim of the journal is to provide an academic forum for exchange of ideas and information between scientists, engineers, manufacturers and customers working in the spheres of mechanical engineering, transport, logistics, power engineering, modern computer – aided design and technology and solving different interdisciplinary scientific and applied problems. The editors welcome articles of substantial quality bearing significant contribution to the engineering knowledge.

EDITORIAL BOARD

Chairman

B.Grigorov, TU-Sofia, Bulgaria

M.T.Georgiev	TU-Sofia, Bulgaria	K.Demetrashvili	TU, Tbilisi, Georgia
G.Diukendzhiev	TU-Sofia, Bulgaria	S.Simeonov	TU, Brno, Czech Republic
M.Danchev	TU-Sofia, Bulgaria	V.Nikolich	Nish university, Serbia
I.Malakov	TU-Sofia, Bulgaria	A.Ianakiev	Nottingham Trent University, UK
P.P.Petrov	TU-Sofia, Bulgaria	N.Chernev	University of Auvergne, France
V.Panov	TU-Sofia, Bulgaria	B.Lepadatescu	Transilvania University of Brashov, Romania
M.Z.Georgiev	TU-Sofia, Bulgaria	N.Zrnic	University of Belgrad, Serbia
N.L.Nikolov	TU-Sofia, Bulgaria	M.Jovanovic	University of Nish, Serbia
M.Georgiev	MGTU Stankin, Moscow, Russia	D.Michalopoulos	University of Patras, Greece
V.Hristov	TU-Sofia, Bulgaria	N.Kubota	Tokyo Metropolitan University, Japan
Ch. Apostolopoulos	University of Patras, Greece	S.Emelianov	South West State University, Kursk, Russia
L.Cherviakov	South West State University, Kursk, Russia	V.Spassev	VTU „T.Kableshkov“, Sofia, Bulgaria
O.Lisovychenko	National technical university, Ukraine	V. Kyrylovych	Zhytomyr Polytechnic State University, Ukraine

Editor

R.Mitrev, TU-Sofia, Bulgaria

Publisher: Mechanical Engineering Faculty, Technical University-Sofia. ISSN 1313-7530; **Publisher Address:** Bulgaria, Sofia, Kliment Ohridski blvd. №8, Technical University-Sofia, Mechanical engineering faculty; **Electronic version:** bjed.tu-sofia.bg.

The journal is indexed in Index Copernicus: www.indexcopernicus.com

All papers are reviewed by the members of Editorial Board and by external specialists.

Съдържание:

Изчисляване на деформациите по метода на мрежите при използване на хексагонална мрежа	5
Г. Тодорова, С. Хаким	
Системология построения измерителных систем с улучшенными характеристиками на примере прецизион-ной приборной системы измерения углов	11
И. Черепанская, В. Кирилович, А.Сазонов, Л.Димитров	
Автоматизирано проектиране на предложение за нова конструкция на нишководач за плоскоплетачен автомат	27
Р.Манолова	
Cloud technologies in the public and business organizations	35
I.Stankov	
Дизайн на книгата и реклама	41
М.Евтимова	
Реклама и дизайн	45
М.Евтимова	
Methods of reducing the dimension of technical dynamic systems	51
A.Stenin, O.Lisovichenko, I.Drozdvovich, M.Soldatova	
Невербални кодове и академичен етикет като част от комуникацията в академична среда	55
И.Пеев	
Електронно дистанционно обучение по чужд език в екстрена си-туация – проблем за разрешаване или решение на проблеми. Въпроси и предизвикателства пред българския език за чужденци в дигитална среда	65
И.Пеев	

ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ДЕФОРМАЦИИТЕ ПО МЕТОДА НА МРЕЖИТЕ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ХЕКСАГОНАЛНА МРЕЖА

Галина ТОДОРОВА Самър ХАКИМ

¹катедра „Съпротивление на материалите”, Технически университет - София, България
e-mail: gtodor@tu-sofia.bg

²Факултет за английско инженерно обучение, Технически университет - София, България
e-mail: samerhakim1616@gmail.com

Резюме: В статията се посочват зависимости за изчисляване на деформациите при използване на метода на мрежите при равнинно напрегнато състояние при използване на хексагонална мрежа и известни координати на центровете на тежест на обектите (точките) от мрежата. Описан е пример за изчисляване на деформациите.

Ключови думи: мрежов метод, експериментално определяне на деформациите при равнинно напрегнато състояние

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Методите, които използват мрежи за регистриране на промените върху плоска повърхност - премествания и деформации с помощта на мрежи, са развити около средата на миналия век [4], [5]. За тяхното измерване са били използвани специални шаблони и микроскопи. Тези методи позволяват да се изследват разпределенията на полето на преместване и полето на деформация по време на прилагане на механично натоварване.

Съвременното развитие на цифровата техника открива значително по-добри възможности за автоматизиране на експерименталните изследвания при използване на метода на мрежите. Методът на мрежите се реализира като върху повърхността на плоско пробното тяло се нанася мрежа (дискретизация в равнинна област). Пробното тяло се натоварва статично на опън с помощта на стандартна машина за изпитване [7]. Използването на съвременни средства се състои в автоматизиране, което се осъществява чрез последователно заснемане на изследваната област чрез цифров микроскоп (дискретизация по време), закрепен неподвижно и последваща обработка на цифровите изображения.

Целите на обработката на цифровите изображения са [1],[6]:

- Филтриране и сегментиране на изображенията, заснети преди и по време на процеса на деформиране
- Определяне на положението на центровете на тежест на обектите (точките) от мрежата;

- Определяне на съответстващи си обекти от мрежите на всеки две последователно заснети изображения;

- Постобработка с цел изчисляване на дискретни стойности от полето на преместване на повърхността на изследваното пробно тяло.

Изчислените дискретни стойности от полето на преместване за дадено изображение съдържат пълното преместване на обекта (точката) от мрежата, което е сума от неговото преместване и компонентите на твърдотелната трансляция и твърдотелната ротация. Така получените дискретни стойности от полето на преместване могат да се използват само в алгоритми за постобработка, които отчитат твърдотелната ротация и твърдотелната трансляция. При използване на стойности от полето на деформацията този проблем не съществува. Освен това познаването на полето на деформацията дава възможност за изчисляване на полето на напреженията. Това дава основание да се търсят зависимости и подходи, посредством които да се изчисляват деформациите по метода на мрежите.

2. ЦЕЛ

Да се формулират математически зависимости и посочат подходи за изчисляване на деформациите при използване на хексагонална мрежа посредством автоматизирания метод на мрежите при равнинно напрегнато състояние. Да се посочи пример за изчисляване на деформациите.

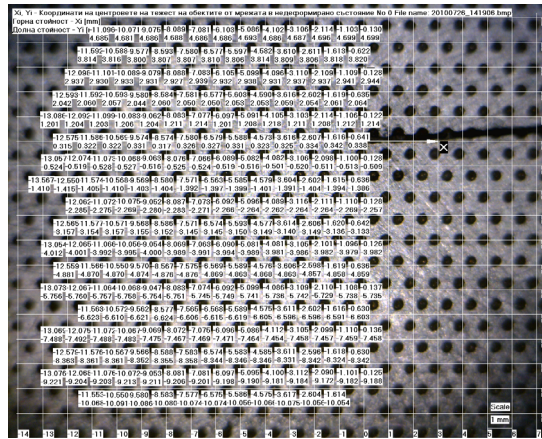
С цел дефиниране на задачата за изчисляване на деформациите се разглежда плоско тяло, натоварено в неговата средна равнина, при което тялото се намира в условията на равнинно напрегнато състояние. При тези условия се формулират следните основни хипотези:

- 1) По време на процеса на натоварване протича квазистатична деформация;
- 2) Приема се модел на механиката на непрекъснатата среда;
- 3) Преместванията по време на процеса на деформиране са малки;

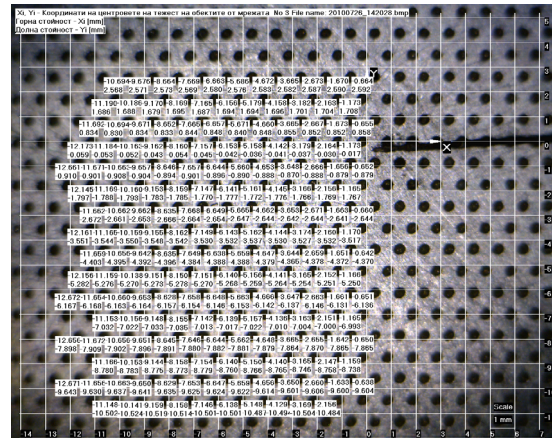
3. ХЕКСАГОНАЛНА МРЕЖА

Изображения на хексагонална мрежа със стъпка 1 [mm], нанесена върху плоско пробно

тяло преди и по време на процеса на натоварване, са показани на фиг. 1. Посредством разработена от първия автор програмна система [1] изображенията, заснети с цифров микроскоп, се подлагат на цифрова обработка, при което се изчисляват координатите на центровете на тежест на съответстващите си обекти (точки) от мрежата спрямо координатна система с начало във върха на концентратора в недеформирано състояние (фиг.1.а). Към всеки център на тежест има два вертикално разположени етикета: горният съдържа координатата $x[mm]$ на центъра на тежест, долният съдържа координатата $y[mm]$ на центъра на тежест на обекта (точката) от мрежата.



(a)



(б)

фиг.1 Хексагонална мрежа с нанесени координати на центровете на тежест на обектите от мрежата спрямо координатна система XU

(а) в недеформирано състояние ($t=0$) (б) в деформирано състояние ($t>0$)

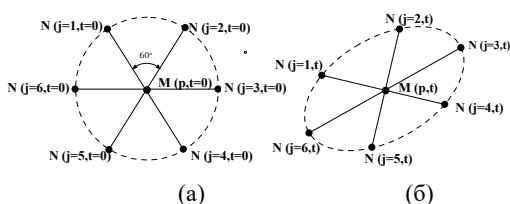
4. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА НАРАСТВАНЕТО НА ДЕФОРМАЦИЯТА ПОСРЕДСТВОМ КООРДИНАТИТЕ НА ЦЕНТРАЛНА ТОЧКА И 6 СЪСЕДНИ ТОЧКИ

Процесът на натоварване е разделен на интервали Δt , като започва в $t=0$ и завършва в $t=t_{\text{final}}$ (дискретизация по време).

За вътрешна точка $M(p,t)$, $p=1,2..n$, която има шест съседни точки $N(j,t)$, $j=1,2..6$, в даден

момент $t \in [t=0, t_{\text{final}}]$ (фиг. 2) може да се изчисли разстоянието $C(p,j,t)$ между вътрешната точка $M(p,t)$ и съседната на нея точка $N(j,t)$ посредством:

$$C(p, j, t) = \sqrt{[x(j, t) - x(p, t)]^2 + [y(j, t) - y(p, t)]^2} \quad (1)$$



фиг.2 Точки $N (j=1..6)$, които участват в изчисляването на деформацията в централната точка M (а) в недеформирано състояние ($t=0$) (б) в деформирано състояние (t).

Съответстващото нарастване на деформацията за интервал $\Delta t = t_2 - t_1$ по направление $n(p, j, t)$ според хипотеза (iii) се определя от:

$$\Delta \varepsilon_n(p, j, t_2) = \frac{C(p, j, t_2) - C(p, j, t_1)}{C(p, j, t_1)}, j = 1, 2..6 \quad (2)$$

и

$$n(p, j, t_2) = \begin{cases} n_x(p, j, t_2) = \frac{x(j, t_2) - x(p, t_2)}{C(p, j, t_2)} \\ n_y(p, j, t_2) = \frac{y(j, t_2) - y(p, t_2)}{C(p, j, t_2)} \end{cases} \quad (3)$$

Връзката между нарастването на пълната деформация и нарастването на нейните компоненти се определя от:

$$\begin{aligned} \Delta \varepsilon_n(p, j, t_2) &= \Delta \varepsilon_{xx}(p, t_2)[n_x(p, j, t_2)]^2 + \\ &\Delta \varepsilon_{yy}(p, t_2)[n_y(p, j, t_2)]^2 + \\ &2\Delta \varepsilon_{xy}(p, t_2)[n_x(p, j, t_2)][n_y(p, j, t_2)] \end{aligned} \quad (4)$$

Зависимост (4) определя шест уравнения по отношение на шестте точки съседни на централната точка M с три неизвестни – трите компоненти на нарастването на деформацията - $\Delta \varepsilon_{xx}$, $\Delta \varepsilon_{yy}$ и $\Delta \varepsilon_{xy}$ в централната точка M (фиг.2б). Системата уравнения (4) е линейна и преопределена. Съществуват различни подходи за намиране на трите неизвестни на системата (4) при използване на Метода на най-малките квадрати [3]. Един от тях е формулиране на функционал J [2], определен от:

$$J = \sum_{j=1}^6 \left\{ \begin{aligned} &\Delta \varepsilon_{xx}(p, t_2)[n_x(p, j, t_2)]^2 + \\ &\Delta \varepsilon_{yy}(p, t_2)[n_y(p, j, t_2)]^2 + \\ &2\Delta \varepsilon_{xy}(p, t_2)[n_x(p, j, t_2)n_y(p, j, t_2)] - \\ &\Delta \varepsilon_n(p, j, t_2) \end{aligned} \right\}^2 \quad (5)$$

При прилагането на метода за минимум на квадратичните отклонения върху (5) се получава [2]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial J}{\partial(\Delta \varepsilon_{xx})} &= \left. \begin{aligned} &2 \sum_{j=1}^6 \left\{ \begin{aligned} &\Delta \varepsilon_{xx}(p, t_2)[n_x(p, j, t_2)]^2 + \\ &\Delta \varepsilon_{yy}(p, t_2)[n_y(p, j, t_2)]^2 + \\ &2\Delta \varepsilon_{xy}(p, t_2)[n_x(p, j, t_2)n_y(p, j, t_2)] - \\ &\Delta \varepsilon_n(p, j, t_2) \end{aligned} \right\} \times \\ &[n_x(p, j, t_2)]^2 = 0 \end{aligned} \right\} \\ \frac{\partial J}{\partial(\Delta \varepsilon_{yy})} &= \left. \begin{aligned} &2 \sum_{j=1}^6 \left\{ \begin{aligned} &\Delta \varepsilon_{xx}(p, t_2)[n_x(p, j, t_2)]^2 + \\ &\Delta \varepsilon_{yy}(p, t_2)[n_y(p, j, t_2)]^2 + \\ &2\Delta \varepsilon_{xy}(p, t_2)[n_x(p, j, t_2)n_y(p, j, t_2)] - \\ &\Delta \varepsilon_n(p, j, t_2) \end{aligned} \right\} \times \\ &[n_y(p, j, t_2)]^2 = 0 \end{aligned} \right\} \quad (6) \\ \frac{\partial J}{\partial(\Delta \varepsilon_{xy})} &= \left. \begin{aligned} &4 \sum_{j=1}^6 \left\{ \begin{aligned} &\Delta \varepsilon_{xx}(p, t_2)[n_x(p, j, t_2)]^2 + \\ &\Delta \varepsilon_{yy}(p, t_2)[n_y(p, j, t_2)]^2 + \\ &2\Delta \varepsilon_{xy}(p, t_2)[n_x(p, j, t_2)n_y(p, j, t_2)] - \\ &\Delta \varepsilon_n(p, j, t_2) \end{aligned} \right\} \times \\ &\times [n_x(p, j, t_2)][n_y(p, j, t_2)] = 0 \end{aligned} \right\} \end{aligned}$$

Системата от три уравнения (6) има три неизвестни - $\Delta \varepsilon_{xx}$, $\Delta \varepsilon_{yy}$ и $\Delta \varepsilon_{xy}$. Решението на тази система е тензорът на нарастването на деформацията в средната равнина на тяло, намиращо се в равнинно напрегнато състояние.

Друг подход за решаването на преопределената система уравнения (4) е програмното й трансформиране в определена посредством използване на метода на най-малките квадрати

и решаване на определената система уравнения с подходящ числен метод, какъвто е методът на Гаус.

При наличие на равнинно напрегнато състояние компонентите $\epsilon_{xz} = \epsilon_{yz} = 0$ и

$$\Delta\epsilon_{zz}(p, t_2) = \frac{h(p, t_2) - h(p, t_1)}{h(p, t_2)} \quad (7)$$

където $h(p, t)$ е дебелината на тялото, намиращо се в условията на равнинно напрегнато състояние в точка $M(p, t)$ и в момент от времето $t \in [t=0, t_j]$. Дебелината h е необходимо да бъде измерена експериментално във време t_1, t_2, \dots, t_n .

5. ПРИМЕР ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ДЕФОРМАЦИИТЕ

За демонстрация на изчисляването на деформацията е проведен експеримент, при който е използвано плоско пробно тяло, изработено от листовка нисковъглеродна стомана (Ст2) с размери: височина 300 [mm], ширина 48 [mm] и дебелина 1,5 [mm] с концентратор на напреженията - прорез с дължина 16 [mm] и ширина 0.2 [mm], формиран чрез прогаряне с лазер и ориентиран под прав ъгъл спрямо приложеното външно натоварване). Пробното тяло се натоварва статично на опън посредством стандартна машина за изпитване, като преди и по време на процеса на деформиране се регистрират изображения посредством неподвижно закрепен цифров микроскоп.

Зависимостта сила - абсолютна деформация на пробното тяло, регистрирана по време на експеримента, е показана на фиг.3.

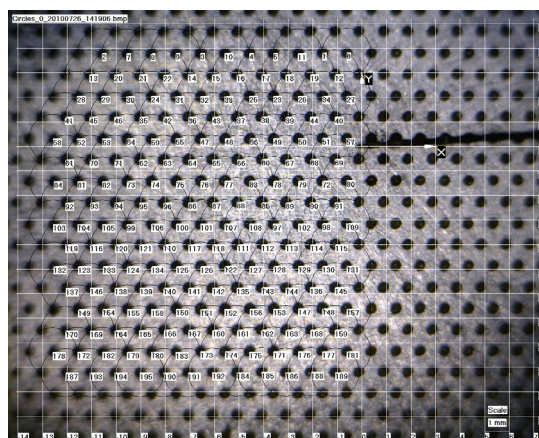


фиг.3 Зависимост сила - абсолютна деформация на пробното тяло, изработено от нисковъглеродна стомана с концентратор на напреженията.

Изображението от фиг.1а, заснето в недеформирано състояние, съответства на точка 0

от фиг.3. Изображението от фиг.1б съответства на точка 3 от фиг.3, заснето при сила $F=5880$ [kN] и абсолютна линейна деформация 0,75 [mm].

За централна точка M е избрана точка с номер 51 от мрежата (фиг.4), която се намира приблизително по линията, определена от концентратора на напреженията, пред неговия връх.



фиг.4 Номера на обектите (точките) от мрежата

Координатите на централната точка M в недеформирано и деформирано състояние спрямо координатна система XU са посочени в таблица 1.

Координатите на съседните точки N_j на централната точка M в недеформирано и деформирано състояние спрямо координатна система XU са посочени в таблица 2.

Таблица 1 Координати на центъра на тежест на централна точка M спрямо XU

Таблица 2 Координати на центровете на тежест на

Точка според фиг.2	M
Номер на точка според фиг.4	51
Координата x_M [mm] в недеформирано състояние ($t=0$)	-1.616
Координата u_M [mm] в недеформирано състояние ($t=0$)	0.342
Координата x_M [mm] в деформирано състояние ($t=82s$)	-2.164
Координата u_M [mm] в деформирано състояние ($t=82s$)	-0.03

съседните точки N_j ($j=1..6$) на точка M спрямо XU

След прилагане на зависимости (1), (2) и (3)

j според фиг.2	Според фиг.4	Координата x_{Nj} [mm] в недеформирано състояние ($t=0$)	Координата y_{Mj} [mm] в недеформирано състояние ($t=0$)	Координата x_{Nj} [mm] в деформирано състояние ($t=82s$)	Координата y_{Mj} [mm] в деформирано състояние ($t=82s$)
1	44	-2.114	1.208	-2.667	0.852
2	40	-1.106	1.212	-1.673	0.852
3	57	-0.614	0.338	-1.173	-0.017
4	69	-1.1	0.513	-1.656	-0.879
5	68	-2.098	-0.511	-2.666	-0.888
6	50	-2.607	0.334	-3.179	-0.037

се съставя определената система уравнения (6). Решението на определената системата (6) са деформациите:

$$\varepsilon_{xx} = \sum_{i=1}^3 \Delta\varepsilon_{xx,i} = -0.229$$

$$\varepsilon_{yy} = \sum_{i=1}^3 \Delta\varepsilon_{yy,i} = 0.356$$

$$\varepsilon_{xy} = \sum_{i=1}^3 \Delta\varepsilon_{xy,i} = -0.246$$

Литература

- [1] **Тодорова Г.** (2015), Програмна система за обработка на цифрови изображения за получаване на полето на равнинно преместване, Българско списание за инженерно проектиране, Технически Университет - София, ISSN1313-7530, бр.27, 2015, стр.31-38
- [2] **Baltov A., Yanakieva A.** (2013), Numerical Procedure for Identification of Constitutive Equations Based on Experimental Data, Journal of Theoretical and Applied Mechanics, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, 2013, vol.43, No.3, pp.43-50
- [3] **Cheney E.W., Kincaid D. R** (2008), Numerical Mathematics and Computing, Thomson Brooks/Cole, ISBN-13: 978-0-495-11475-8

Резултатите са получени посредством използване на програмен продукт Matlab.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящата работа са посочени зависимости и подходи за изчисляване на нарастването на деформацията (нейните компоненти) при използване на 6-точкова схема за изчисления посредством метода на мрежите при равнинно напрегнато състояние. Познването на стойности от полето на деформацията дава възможност за решаване на множество задачи на механиката на деформируемо тяло. Точността на изчисленията зависи от стъпката на мрежата, големината на обектите от мрежата, интервала от време Δt при нелинейни материали, резолюцията на матрицата на използвания цифров микроскоп и контраста между обектите от мрежата и фона. За по-добри изчисления е необходимо да се използват: малка стъпка, обекти на мрежата с голяма площ, малък интервал Δt при нелинейни материали, голяма резолюция на матрицата и голям контраст.

- [4] **Parks V.J.** (1968), The grid method, Experimental Mechanics, 1968, v.8, pp.27-33
- [5] **Parks V. J.** (1982), Strain measurement using grids, Optical Engineering, v.21, 1982, pp.633-639
- [6] **Todorova G., Dikov V.** (2013), Automation and evaluation of the uncertainty of the coordinate-grid method, RECENT, 2013, v.14, No.3 (39), 2013, pp.196-201, Brasov, Romania
- [7] **Tsonev V., Kuzmanov N., Borisov B., Penkov K.** (2019), System for materials testing at static loading, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume618, article012048

CALCULATION OF DEFORMATIONS BY THE GRID METHOD USING HEXAGONAL GRID

Galina TODOROVA¹ Samer HAKIM²

¹Department of Strength of materials, Technical University-Sofia, Bulgaria

e-mail: gtodor@tu-sofia.bg

²English language Faculty of Engineers, student, Technical University-Sofia, Bulgaria

e-mail: samerhakim1616@gmail.com

Abstract: In this paper the relations for calculation of deformations using the grid method under plane stress by utilizing hexagonal grid and known coordinates of the centers of gravity of objects (points) of the grid are presented. An example of deformation calculation is described.

Keywords: grid method, experimental determination of deformations under plane stress

СИСТЕМОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ С УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕЦИЗИОННОЙ ПРИБОРНОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВ

Ирина ЧЕРЕПАНСКАЯ¹ Валерий КИРИЛОВИЧ² Артем САЗОНОВ³ Любомир ДИМИТРОВ⁴

¹ Кафедра “Компьютерные технологии и моделирование систем”, Национальный Полесский университет – г. Житомир, Украина
e-mail: cherepanskairina@gmail.com

² Кафедра “Автоматизации и компьютерно-интегрированных технологий имени профессора Б.Б. Самокина”, Государственный университет “Житомирская политехника” – г. Житомир, Украина
e-mail: kiril_va@yahoo.com

³ Кафедра “Технические и программные средства автоматизации”, Национальный технический университет Украины “Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского” – г. Киев, Украина
e-mail: artyomsazonov@mail.com

⁴ Кафедра “Детали машин и неметаллические конструкции”, Технический университет-София, Болгария
email: lubomir_dimitrov@tu-sofia.bg

Резюме: Предложен системологический подход построения информационных систем различной функциональности. Комплексное соблюдение составляющих понятия “системология” в принятом здесь смысле позволяет синтезировать измерительные системы повышенной точности и быстродействия, а также расширить их функциональные возможности. При этом информационные системы рассматриваются как многоуровневые совокупности разных по назначению и функционированию технических средств с неоднородными свойствами. На примере создания прецизионной приборной системы измерения углов показано, что соблюдение предложенного системологического подхода, включающего в том числе и принципы эмерджентности, синергетической интеграции, деконпозиции и композиции и других, разработана качественно новая измерительная система повышенной точности и быстродействия с расширенными функциональными возможностями. Приводятся сравнительные технические характеристики базовой и разработанной прецизионной приборной системы измерения углов.

Ключевые слова: системология, принцип, измерительная система, фоточувствительная матрица, искусственная нейронная сеть, измерение, точность, быстродействие, функциональность.

1. ВВЕДЕНИЕ

Высокие требованиями современного производства и международных стандартов к качеству продукции и выполняемых работ обуславливают высокие требования к качеству измерительных систем (ИС), в частности к улучшению их характеристик – повышению точности и быстродействия, а также расширения их функциональных возможностей. Это стимулирует разработку новых и усовершенствование известных конструкций ИС, в том числе гониометрических, которые применяются в информационных измерительных системах различной функциональности в сферах высокоточного машино- и приборостроения, робототехники, навигации, геодезии, металлургии, радио- и лазерной локации и других

при проведении разнообразных измерений величин плоских углов [1–3].

Под *системологией* в данном случае понимается наука о системной взаимосвязи принципов и базовых категорий процесса проектирования (разработки) ИС, а также систем представления качественных и количественных характеристик их свойств, учитываемых при построении и / или получаемых при их (ИС) функционировании.

Следует отметить, что данное определение не противоречит общепринятому пониманию термина *системология* [4].

2. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Анализ известных исследований и публикаций показал, что современный рынок ИС, в частности гониометрических ИС и средств, является до-

статочно разнообразным. Анализируя принципы построения и работы ИС, становится очевидным, что все они имеют разные диапазоны измерений, точность, быстродействие, функциональные возможности и основываются на применении разнообразных сложных математических моделей и информационных технологий, в том числе с применением искусственного интеллекта.

Так, например, широко применяемыми гониометрическими ИС серийного производства являются: исследовательский гониометр BI-200SM [5] (США, Brookhaven Instruments Corporation), автоматический динамический лазерный гониометр ДГ-03Л и динамический гониометр ДГ-03 [6] (Российская Федерация, Научно-производственный комплекс “Диагностика”), гониометры PrismMaster®150 и PrismMaster®300 [7] (Германия, Trioptics), комбинированный гониометр DCAT 11 / DCAT 11HR [7] (Германия, DataPhysics Instruments GmbH), гониометр-спектрометр Gonio II-VIS [8] (Германия, Moeller-Wedel), полуавтоматический гониометр с электронной оценкой изображения GONIOMAT M5 и GONIOMAT M10 [8] (Германия, Moeller-Wedel), углоизмерительная система ГС1Л [9] (Украина, КП СПС “Арсенал”, г. Киев).

Новейшими разработками в данной области являются многофункциональный гониометр Robogonio [10] (Orsiga, США), гониометрическая система DCA-100 [11] (First Ten Angstroms, Германия), гониометрическая система MarSut [12] (Российская Федерация, Научно-производственная фирма “УРАН”).

При этом, несмотря на очевидные научно-практические достижения и полученные реальные практические результаты в данной области, важная научно-техническая проблема построения высокоточных и быстродейственных ИС далеко не исчерпана. Точность современных гониометрических ИС не превышает 0,12", а скорость измерения не достигает режима реального времени, при котором обработка информации осуществляется со скоростью развития событий. Сказанное обосновывается тем, что существующие положения, содержания и достижения соответствующих научных исследований не позволяют находить варианты полных эффективных решений при построении таких систем, функци-

ональные возможности которых позволяли бы достичь улучшения характеристик, в частности повышения точности и быстродействия измерений, возникновения новых свойств и возможностей, повышения уровня их универсальности и т.д., что является необходимым условием применения таких ИС в современных высокоточных гибких производствах.

Так в известных научных исследованиях [13–17], посвященных проблеме построения ИС, имеет место эвристичность, фрагментарность и декларативность описаний принципов построения. Например, в работе [13] описаны некоторые принципы построения интеллектуальных ИС, но при этом они не систематизированы, а их описание носит декларативный характер. В работе [14] обсуждаются параметры проектирования ИС и несколько принципов ее построения (проектирования), но принципы построения представлены фрагментарно. В статье [15] приводятся результаты гониометрических измерений в медицине и указывается, что гониометрия является надежным и точным методом. При этом авторы обращают внимание на отсутствие полного и подробного описания принципов построения гониометрических ИС, что, несомненно, вызывает необходимость дополнительных исследований в данном направлении. В работе [16] рассмотрены методы и приборы динамической лазерной гониометрии, разработанные в ходе многолетних исследований, проводимых в Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете. К сожалению, принципы построения рассмотренных приборов представлены фрагментарно, описание носит декларативный характер. В статье [17] авторами предложена конструкция динамического гониометра с инкрементным датчиком, использующим механическую передачу между шарниром и шкивом, соединенным с оптическим диском, но при этом принципы построения не рассмотрены.

Таким образом, можно говорить об отсутствии комплексного и единого системного подхода, что фактически является неотъемлемой составляющей понятия “системология”, к построению ИС с улучшенными характеристиками – повышенной точностью и быстродействием.

Выше сказанное и определяет **актуальность** данной статьи.

Цель статьи – предложить подход к построению ИС, базирующийся на понятии “системология” в принятом здесь смысле, включающий системность и принципы построения ИС и расширяющий их (ИС) функциональные возможности на примере создания прецизионной приборной системы измерения углов (ППСИУ).

3. ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Научной основой и общим подходом к построению ИС, в частности ППСИУ с улучшенными характеристиками (повышенной точностью и быстродействием), является системный подход, при котором предлагаемая ППСИУ рассматривается как единое структурно-функциональное целое, состоящее из частей и элементов с целостным характером выполняемых функций. Одним из типов моделей, которые выступают современным ядром научного моделирования, являются системные модели [18, 19], которые строятся в основном на базе физических законов и гипотез о структуре системы и ее функционировании.

Построение ИС, в том числе предложенной ППСИУ повышенной точности и быстродействия, может выполняться на так называемом известном техническом базисе (ИТБ) [20]. Под ИТБ в данном случае следует понимать известные измерительные элементы, преобразователи полученной информации, вычислительные составляющие и средства визуализации конечных результатов. При этом известными являются методы и физические принципы их работы, которые могут быть дополнительно изучены и исследованы в их функциональной совокупности, что позволяет сформировать конечное множество ИС. Таким образом, в контексте рассматриваемой здесь проблемы построение ППСИУ повышенной точности и быстродействия осуществляется с учетом технических возможностей (характеристик) лучших мировых образцов гониометрических систем.

Одним из базовых компонентов ИТБ при построении ППСИУ повышенной точности и быстродействия выступила известная углоизмерительная система ГС1Л, которая является ре-

зультатом многолетних совместных разработок КП СПС “Арсенал” (Украина, г. Киев) и кафедры приборостроения Национального технического университета Украины “Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского” [9]. Очевидно, что при построении ППСИУ повышенной точности и быстродействия необходимо представлять ее функционирование, сопоставлять функциональные возможности с доступными ресурсами (техническими составляющими, математическим и программным обеспечением и т.д. и т.п.) и ограничениями на них с учетом общеизвестных принципов и современных подходов к построению ИС, что и выполнено в данной работе.

В соответствии с изложенным, процесс построения ППСИУ с учетом изложенного выше понятия *системология* формально можно представить в виде некой функции принятия решений φ , учитывающей множество принципов $(P_{i_p} | i_p = \overline{1, n_p})$, где n_p – количество принципов, и некоего множества, характеризующего системность $(S_{i_s} | i_s = \overline{1, n_s})$, где n_s – количество компонентов, характеризующих системность, декартово произведение (\times) которых приводит к обеспечению системы определенных ограничений, характеризующих повышение точности измерений, уменьшение времени измерений и расширяющих функциональные возможности ППСИУ:

$$\varphi: [(P_{i_p} | i_p = \overline{1, n_p}) \times (S_{i_s} | i_s = \overline{1, n_s})] \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (\Phi(\Delta) \leq \Phi[\Delta]) \leftrightarrow (\Phi(\Delta) \rightarrow \min) \\ (\Phi(\tau) > \Phi[\tau]) \leftrightarrow (\Phi(\tau) \rightarrow \min) \\ (\Phi(\xi) > \Phi[\xi]) \leftrightarrow (\Phi(\xi) \rightarrow \max) \end{array} \right\}, \quad (1)$$

где $\Phi(\Delta)$ – абстрактный функционал проектируемой ППСИУ, коррелирующий с величиной погрешности $\Delta: (\Delta) \leq 0,12''$, где $0,12''$ – погрешности измерений современных гониометрических систем лучших мировых образцов; $\Phi(\tau)$ – абстрактный функционал проектируемой ППСИУ, коррелирующий со временем измерения τ , которое включает в том числе время получения и обработки измерительной информации: $(\Phi(\tau)) = (\tau \cong \tau_{ri})$, где τ_{ri} – режим реального времени, при котором получение и обработка ин-

формации осуществляется со скоростью развития событий; $\Phi(\xi)$ – абстрактный функционал проектируемой ППСИУ, коррелирующий со множеством $(\xi_{ni} | i = \overline{1, I})$ функциональных возможностей ξ : $(\Phi(\xi)) = (\xi_i | i = \overline{1, I})$, где i – наименование функциональных возможностей общим количеством I , например, “измерение плоских углов”, “измерение спектральной излучательной способности” и т.д.; \leftrightarrow , \rightarrow – соответственно символы равноценности высказываний и логического следования [21].

В выражении (1) в квадратных скобках [...] указаны соответствующие параметры ИС, принятой в качестве базовой при проектировании ППСИУ, а в круглых скобках (...) – соответствующие параметры разрабатываемой ППСИУ.

При этом при построении ППСИУ применены определенные подходы и принципы, комплексное соблюдение которых позволило достичь улучшения основных характеристик предложенной ППСИУ, в частности точности и быстродействия измерения, а также расширить функциональные возможности, и как результат, повысить качество измерения и конкурентоспособность ППСИУ в целом.

Общим подходом к построению ИС, в том числе предложенной ППСИУ, позволяющим повысить точность и быстродействие измерений, в том числе плоских углов, а также сократить сроки построения (проектирования) ППСИУ, является подход, базирующийся на приведенном выше смысле термина “системология”.

Известно [22], что между составляющими в системе, в том числе ППСИУ, устанавливаются определенные отношения между ее компонентами, обладающие определенными свойствами. Эти свойства и отношения, характеризующие взаимосвязь, упорядоченность и взаимодействие данных составляющих, являются конкретным проявлением *главного принципа системного подхода как компоненты системологии – целостности системы*. По этому принципу системный подход рассматривает как материальные объекты, так и отображения процессов мышления во взаимосвязи, единстве и динамическом взаимодействии.

Кроме указанного принципа при системном подходе к построению ИС, например, ППСИУ,

целесообразно рассматривать и другие принципы, которые априори необходимы в контексте рассматриваемой проблемы (фиг. 1). Здесь разными цветами системно отображены различные принципы, определяющие полученные результаты.

Необходимо отметить, что известен ряд научных разработок относительно построения различных технических систем, в том числе приборных ИС, которые основываются на принципах системного подхода [13, 16, 20, 22, 23] и в которых применены принципы декомпозиции структурных схем [20, 22, 23], агрегирования (комплексности) [16] и модульности [20, 23]. Полученные реальные положительные результаты отображены в работах [24, 25] позволяют утверждать о необходимости применения этих, а также ряда других принципов для построения ППСИУ.

Принцип модульности – один из прогрессивных принципов построения (проектирование) различных технических систем. Данный принцип успешно применен в работах [13, 20, 23]. Принцип модульности предполагает разделение процесса построения/проектирование системы любого функционального назначения на отдельные составляющие, что позволяет частично уменьшить сложность этого процесса и детализировать его при разработке составляющих системы [20]. Применение принципа модульности при построении ППСИУ связано с возможностью декомпозиции на ряд взаимосвязанных между собой модулей, в частности модуль первичных преобразователей (датчиков), модуль преобразования (обработки) информации, модуль связи или передачи информации. Причем, исходя из позиций системности, указанные модули, сформированные из определенных элементов, образуют соответствующие подсистемы: прецизионного измерения угла (ПИУ), согласования и преобразования информации (СПИ), обработки и отображения сигнала (ООС) (см. далее).

При построении предлагаемой ППСИУ по принципу модульности с соблюдением концепции унификации, заключающейся в применении в составе предлагаемой ППСИУ унифицированных узлов и элементов, которые серийно выпускаются промышленностью, достигается взаимозаменяемость и унификация, что является предпосылкой к увеличению времени эксплуатации, упрощению

модернизации и т.п.



фиг. 1 Предлагаемое множество принципов построения ППСИУ и полученные результаты

Ожидаемые результаты применения принципа модульности при построении ППСИУ следующие:

1) сокращение времени проектирования благодаря применению составляющих элементов, выпускаемых промышленностью;

2) повышение надежности работы благодаря применению составляющих элементов, которые положительно зарекомендовали себя на соответствие таким показателям надежности как интенсивность отказов, наработка на отказ, вероятность безотказной работы и т.п.;

3) повышение быстродействия и точности измерений при функционировании ППСИУ благодаря применению составляющих элементов с улучшенными метрологическими характеристиками;

4) уменьшение затрат на производство ППСИУ, повышение ремонтпригодности и эксплуатационных характеристик.

Принцип инвариантности (гибкости) успешно применяемый при построении различных систем в известных научных работах [16, 20]. Этот принцип при построении ППСИУ проявляется

как таковой, что в определенной степени воспроизводит ее универсальность. Принцип инвариантности указывает на свойство ППСИУ относительно неизменяемости назначения и способности функционировать в нестационарных производственных условиях, например, в автоматизированных производствах приборо- и машиностроения. Принцип инвариантности предусматривает универсальность и типичность компонентов ППСИУ, функционирующих независимо друг от друга, обеспечивая возможность выполнения определенных различных функций каждой подсистемы в пределах ее назначения. При этом формы информационных потоков должны быть согласованы таким образом, чтобы обеспечить функциональное взаимодействие всех элементов ППСИУ и сохранение ее структуры открытой с целью дальнейшего совершенствования и доработки в случае возникновения такой необходимости.

Ожидаемыми результатами при соблюдении принципа инвариантности (гибкости) построения ИС, в частности ППСИУ, является расширение функциональных возможностей и улучшение

эксплуатационных и метрологических характеристик за счет использования современной элементной базы, введенной в состав ИС, без существенного изменения ее структуры. В общем случае особую пользу принцип гибкости приобретает при эксплуатации и модернизации ИС.

Принцип автоматизации, предлагаемый к построению ИС, в частности разрабатываемой ППСИУ, рассматривается исходя из определения автоматизации как таковой, когда используются специальные технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования информации, энергии, материалов и т.п., или существенного уменьшения его участия в этих процессах.

За счет использования возможностей автоматизации обеспечивается оперативная обработка измерительной информации. Человек освобождается от выполнения многоступенчатых, рутинных и трудоемких процессов обработки информации, например, при определении составляющих погрешностей измерения, исчислении величины измеряемого угла, оценке величины случайной составляющей погрешности измерения по результатам многократных наблюдений и т.д.

Принцип автоматизации, успешно примененный ранее другими учеными [16, 20, 24], при построении предлагаемой ППСИУ применяется с целью повышения уровня автоматизации собственно ППСИУ при ее функционировании. За счет использования новых нейросетевых методов обработки информации, а также новых разработок в области спектроскопии, электроники и оптики, в частности фоточувствительных матриц, человек освобожден от процессов получения и обработки измерительной информации. Соответственно, уменьшается влияние оператора, и как результат – уменьшается величина субъективной ошибки, которую он вносит при измерениях. Очевидно, что точность измерений в таком случае увеличивается. Кроме того, применение принципов автоматизации обеспечивает повышение быстродействия измерений.

Ожидаемыми результатами от применения принципов автоматизации является уменьшение субъективной погрешности, повышение точности и быстродействия измерения углов.

Принцип иерархичности базируется на понятии иерархия, под которым понимается упорядоченная система абстракций, например, структурных модулей, подмодулей и т.д. [20]. Применение принципа иерархичности к построению ИС, в частности предлагаемой ППСИУ, упрощает понимание сложных задач за счет разбиения ее на более простые, или образования простых структур, которые сравнительно легко исследовать. Принцип иерархичности успешно применялся в работах [13, 16, 19, 20] при построении различных систем прецизионного производства, в том числе измерительных систем различного уровня.

Принцип иерархичности при построении ИС, в частности предлагаемой ППСИУ, проявляет себя при формировании уровней и подуровней целого. При этом информационное или энергетическое воздействие, возникающее на одном из уровней, имеет определенное отражение на других уровнях из-за наличия межуровневых и внутренних связей.

Известно, что любая система, в том числе разрабатываемая ППСИУ, имеет множество связей и отношений с различными системными и несистемными образованиями среды, в которой она функционирует. Образования, с которыми взаимодействует система, составляют среду системы. Под средой системы необходимо понимать объекты, явления, процессы окружающей среды, имеющие необходимое и существенное влияние на функционирование и развитие системы.

За принципом иерархичности функционирование предлагаемой ППСИУ осуществляется в целом без ее расчленения на составляющие, т.е. в форме целого, взаимодействующего с объектом измерения, и структурировано с отображением внутренних процессов и связей.

Принцип агрегирования, применяемый ранее в работах [13, 16, 20], предусматривает объединение предварительно разделенных частей ИС, в частности разрабатываемой ППСИУ, на отдельные составляющие. При этом учитываются параметры и характеристики информационных, энергетических и материальных потоков. Это позволяет частично уменьшить ее (ИС) сложность и улучшить детальную проработку составляющих системы. Принцип агрегирования предлагаемой ППСИУ позволяет провести объединение предварительно расчленен-

ных при использовании принципа декомпозиции составляющих ИС (функциональные элементы), что обеспечивает поэтапное введение функциональных элементов в состав ИС. При реализации этого принципа необходимо придерживаться совместности функциональных возможностей отдельных элементов ИС. Кроме того, агрегирование позволяет обеспечивать гибкость системы, которая отражается в возможности ее перестройки (переналадке) в зависимости от динамических требований окружающей или производственной среды.

Принцип агрегирования выражается в представлении предлагаемой ППСИУ как совокупности агрегатов, узлов, функциональных элементов, имеющих широкое применение и выпускаемых промышленностью. Такими элементами, например, являются фоточувствительная CMOS-матрица (например, OV16880 или OV20880 производства OmniVision, США) [26], кольцевой лазер, разработанный в КП СРБ “Арсенал” (Украина) при участии кафедры приборостроения Национального технического университета Украины “Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского” [27], и другие.

Соблюдение этого принципа позволяет обеспечить взаимозаменяемость составляющих предлагаемой ППСИУ, а также является важной предпосылкой по повышению экономичности и скорости функционирования, продлению срока эксплуатации и сокращению времени на ремонт и обслуживание ППСИУ.

Применение принципа агрегирования при построении ИС, в частности ППСИУ, предполагает учет следующих аспектов:

1) ИС рассматривается как целостный объект, которому свойственно множество определенных метрологических и технических показателей;

2) составляющие ИС рассматриваются как отдельные (автономные) элементы, обладающие взаимозаменяемостью и функциональной совместимостью (конструктивной, информационной и т.д.).

Известным является *принцип структурированности* [20], тоже рекомендуемый к построению ППСИУ. Он означает, что ИС как объект проектирования состоит из определенных структурных элементов, которые в определенной методологической последовательности активно используются в процессе построения / проектирования с принятием соответствующих конечных решений. Этот принцип в общем случае проиллюстрирован содержанием фиг.

2 и означает наличие в структуре ППСИУ соответствующих компонентов как в части их составляющих, так и в части обмена информационными потоками.

Принцип системности [20, 22] может быть интерпретирован к построению ИС как проявление системного подхода в отношении действий (анализ, синтез, проектирование) любого процесса и явления: программирования, технологической диагностики, анализа, синтеза, построения / проектирования приборных систем, технологий измерения и систем управления ими.

В целом, принцип системности заключается в том, что предлагаемая ИС рассматривается как система, представляющая собой организованную совокупность элементов, функционально взаимодействующих между собой. Причем, функциональное взаимодействие между элементами предлагаемой ИС базируется на принципах абстрагирования, структурированности, иерархичности и др.

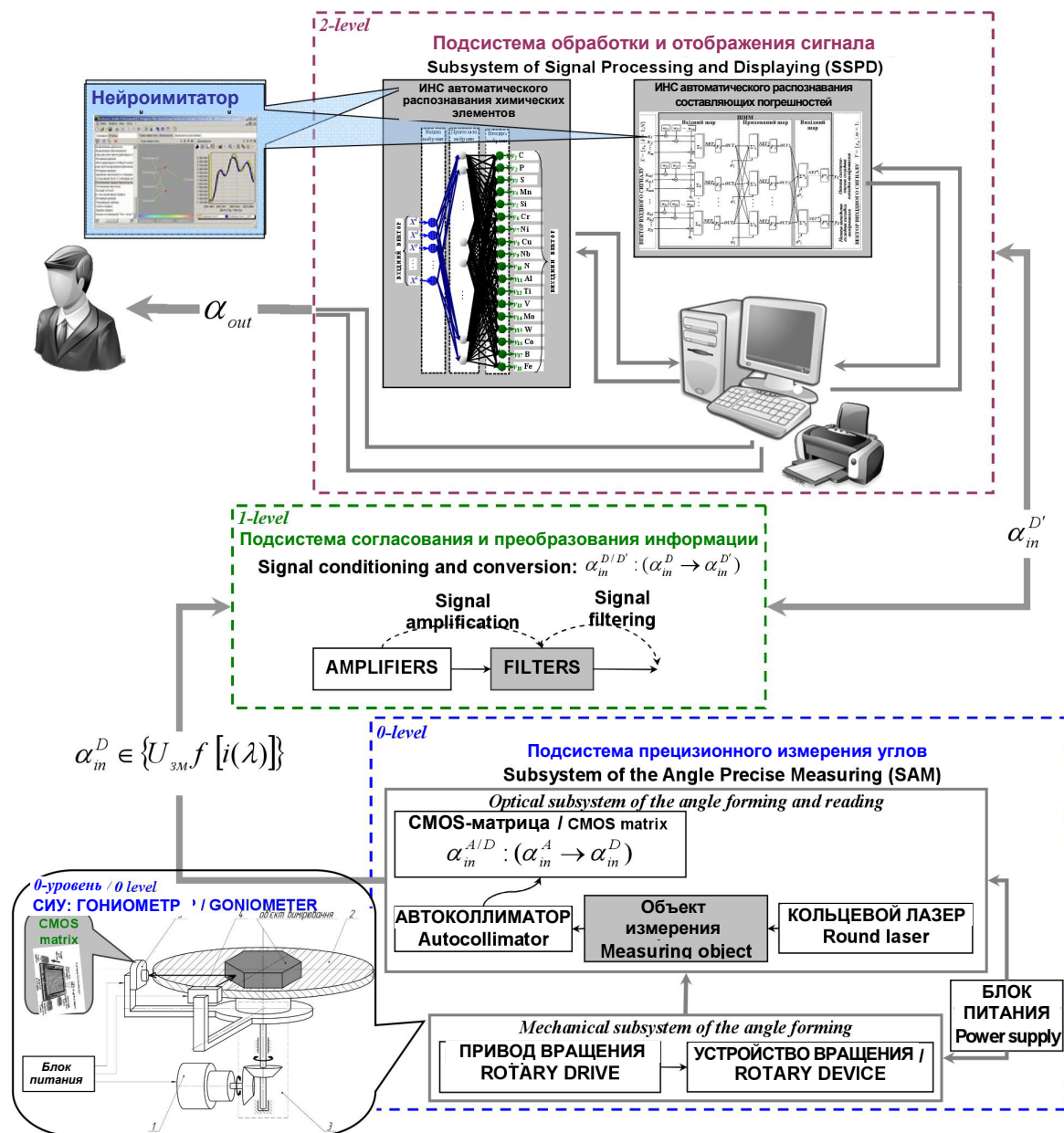
Основное внимание при построении предлагаемой ППСИУ по принципу системности уделяется формированию ее структуры в целом как элементов системы и составляющих по отдельности, характерных связей (отношений) между ними, использовании свойств массо-габаритных, информационных, материальных и энергетических параметров и характеристик этих элементов, проявляющихся при функциональных взаимодействиях и взаимосвязях.

Принцип системности положен в основу построения структурной схемы предлагаемой ППСИУ (см. фиг. 2).

Принцип целостности позволяет рассматривать ИС в единстве ее взаимодействующих составляющих. Причем свойства отдельных составляющих ИС, в частности предлагаемой ППСИУ, не могут быть объединены простым суммированием для формирования свойств ИС в целом.

Принцип целостности предлагаемой ППСИУ проявляется в ее способности сохранять свои свойства и характеристики в определенных пределах нормы в нестационарных условиях под действием возмущающих воздействий. Целостность предлагаемой ППСИУ проявляется за счет прочных внутренних функциональных связей между составляющими и является основой для проявлений принципа самостоятельности (авто-

номности, независимости) при функционировании системы.



фиг. 2 Структурная схема предложенной ППСИУ

Принцип эмерджентности можно интерпретировать как возникновение нового целого (второй принцип кибернетики по Р. Эшби) [20], про-

исходит от англ. *emergent* – тот, который появляется, неожиданно возникает.

Источником эмерджентных свойств высту-

пает структура системы, так как при различных структурах системы, образованных из одних и тех же элементов, возникают различные ее свойства. В этом смысле принцип эмерджентности подчеркивает возможность несовпадения отдельных локальных процессов, функций, свойств с глобальной функцией работы предлагаемой ППСИУ.

Принцип эмерджентности является следствием принципа целостности. С этих позиций предлагаемая ППСИУ выступает как целое в том смысле, что является носителем эмерджентности. Так для ППСИУ основные функции системы (прежде всего высокоточное измерение углов с быстроедействием) проявятся только в случае функционального взаимодействия всех ее элементов вместе, что реализуется в определенной последовательности. То есть, ни одна из частей предлагаемой ППСИУ самостоятельно не обеспечивает выполнение высокоточных измерений с повышенным быстроедействием и расширенной функциональностью.

Принцип эмерджентности, как более развитая форма закона диалектики о переходе количества в качество [20], проявляется возникновением у предлагаемой ППСИУ новых свойств (кроме ожидаемого повышения точности и быстроедействия), в частности расширение функциональных возможностей при введении в ее структуру новых элементов (искусственных нейронных сетей (ИНС) и фоточувствительной матрицы) (см. фиг. 2 и далее).

Принцип декомпозиции и композиции является развитием принципов модульности, структурированности, системности и целостности. Принцип декомпозиции, используемый при построении предлагаемой ППСИУ, известен во многих отраслях современных производств, например, в автоматизированном машиностроении. Так, при автоматизированном выборе технологического оборудования (например, устройств ориентирования) при проектировании гибких производственных систем он проявляется в предварительном разбиении по выполняемым функциям с последующей группировкой и функциональном согласовании как устройств ориентирования, так и объектов производства [25].

При построении ППСИУ проявлением принципа декомпозиции и композиции является возможность разделять и /или объединять по

функциональному назначению отдельные составляющие с соответствующими функциями, например, восприятия первичного аналогового сигнала, преобразования сигнала в цифровую форму, фильтрации сигнала, выделения отдельной полезной составляющей и погрешности, уменьшения величины погрешности, представления результатов пользователю в удобной форме.

Принцип результативности заключается в получении при построении предлагаемой ППСИУ конечного результата. Особенность постановки задач научной проблемы построения ППСИУ повышенной точности и быстроедействия позволяет утверждать, что всегда существует функция, которая отражает процесс преобразования входных информационных и энергетических потоков (сигналов) в соответствующие выходные потоки (сигналы). Количественная составляющая этой функции должна указывать на достижение результата.

В противном случае с учетом принципов декомпозиции и композиции, системности, модульности, инвариантности (гибкости), автоматизации, иерархичности и агрегирования осуществляется корректировка или изменение начальных, промежуточных и других данных и выполняется итерационный и /или рекурсивный повтор расчетов. Таким образом, принцип результативности должен выполняться целенаправленно до достижения желаемого результата, что описывается выражением (1).

Можно утверждать, что *принцип синергетической интеграции* как один из основных принципов мехатроники является действительно интегрирующим принципом, системно объединяющим указанные принципы. Содержательно он может трактоваться как более развитая форма эмерджентности. Соблюдение принципа синергетической интеграции при построении предлагаемой ППСИУ позволяет получить больший эффект от взаимодействия функций составляющих системы, чем при индивидуальном (отдельном) функционировании этих составляющих. Соблюдение принципов синергетической интеграции при построении ППСИУ предполагает восприятие составляющих системы как синергетически (функционально) взаимодействующих частей, образующих целое, и получить принци-

пиально новое свойство, которое расширяет функциональные возможности ППСИУ.

Таким образом, эффективность функционирования предлагаемой ППСИУ зависит от множества внутренних и внешних факторов, связанных как с компонентами ППСИУ, так и их взаимодействием. Согласно принципу эмерджентности совокупное взаимодействие нескольких факторов, как правило, всегда отличается от суммы обособленных эффектов. Количественной оценкой эмерджентности является полученный эффект от синергетической интеграции. Основным закон синергии заключается в том, что эффективность функционирования любой сложной системы, в том числе предлагаемой ППСИУ, обуславливается ее целостностью. Поэтому максимальный эффект от функционирования предлагаемой ППСИУ можно получить путем совокупного использования составляющих, характеризующих понятие системологии.

Системологический подход, учитывающий в том числе приведенные выше принципы проектирования / разработки ИС, позволил разработать структурную схему ППСИУ (фиг. 2).

Предлагаемая ППСИУ организована как функциональная совокупность различных технических средств с неоднородными свойствами. Основными новыми элементами, дополнительно введенными в систему, является фоточувствительная CMOS-матрица и ИНС, а также подсистема фильтрации выходного измерительного сигнала на основе фильтра Калмана. Функционирование отдельных элементов, в частности CMOS-матрицы и ИНС, основывается на физических явлениях лазерной спектроскопии, принципах работы полупроводниковых фоточувствительных элементов, нейросетевых технологиях. Фильтр Калмана реализован его частным случаем методом скользящего среднего [28]. Синергетическая интеграция новых элементов в составе ППСИУ позволила применить новые методы обработки измерительной информации и повысить точность и быстродействие измерения углов в соответствии с выражением (1).

Нижний уровень ППСИУ (см. фиг. 2) (*0-level*) представляет собой уровень формирования входного измерительного сигнала α_{in}^A . Данный уровень организован в виде *подсистемы прецизионного измерения угла (ПИУ) / subsystem of the*

angle high-precision measuring (SAM). Базовым элементом ПИУ является высокоточный лазерный гониометр, в который дополнительно введена на комплементарных структурах металл-окисел-полупроводник (КМОП) / (CMOS – Complementary MetalOxyde Semiconductor, APS – Active Pixel Sensor) матрица. При измерении углов на выходе автоколлиматора высокоточного лазерного гониометра образуется поток фотонов, которые воспринимаются CMOS-матрицей и превращаются в множество цифровых сигналов. Таким образом, на выходе SAM формируется цифровой сигнал:

$$\alpha_{in}^D \in \{U_{zm}, f[i(\lambda)]\}, \quad (2)$$

где U_{zm} – напряжение на выходе CMOS-матрицы, полученное с ее фоточувствительных элементов (пикселей); $i(\lambda)$ – ток насыщения фоточувствительных элементов CMOS-матрицы.

Следующий уровень структуры предлагаемой ППСИУ *1-уровень / 1-level* согласования и преобразования сигнала. Данный уровень представлен подсистемой *согласования и преобразования информации (СПИ) / Signal conditioning and conversion (SCC)*. На данном уровне осуществляется предварительная обработка цифровых сигналов α_{in}^D от SAM, то есть усиление и фильтрация сигналов для их корректной обработки разработанными ИНС. Базовым элементом *1-го уровня / 1-level* предлагаемой ППСИУ является блок согласования и преобразования информации (*information matching and transformation unit*) (фиг. 2), который реализует функцию $\alpha_{in}^{D/D} : (\alpha_{in}^D \rightarrow \alpha_{in}^{D'})$ [28].

С *1 уровня / 1-level* множество измерительных данных в цифровой форме передается на следующий уровень *2-level – обработки и отображения сигнала / signal processing and display*. Данный уровень представлен предлагаемой *подсистемой обработки и отображения сигнала (ООС) / subsystem of signal processing and displaying (SSPD)*. Базовыми элементами *2-level* предлагаемой ППСИУ является ИНС автоматического распознавания составляющих погрешностей измерения и ИНС автоматического распознавания химических элементов, реализованные нейроимитатором и интегрированные в компьютерную операционную систему, как специализированное программное приложение [28, 30]. Кроме того, подсистема SSPD содержит персональный компьютер (ПК), в котором в режиме реального времени в соответствующем программном модуле

осуществляется анализ и обработка результатов разработанными ИНС и принятие решений, а также автоматизированная обработка измерительной информации. В частности, нормирование составляющих погрешностей измерения известными методами с представлением результатов в удобной для пользователя форме (табличной и / или графической) через интерфейс пользователя [28 – 31].

Впервые примененные принципы синергетической интеграции и эмерджентности при построении ППСИУ путем использования фоточувствительной CMOS-матрицы и ИНС привели к возникновению у нее (ППСИУ) новых функциональных возможностей – наряду с бесконтактными измерениями углов появилась возможность проведения экспресс-анализа интенсивностей спектрального распределения для определения химического состава металлосодержащих материалов объектов измерения (ОИ) [32].

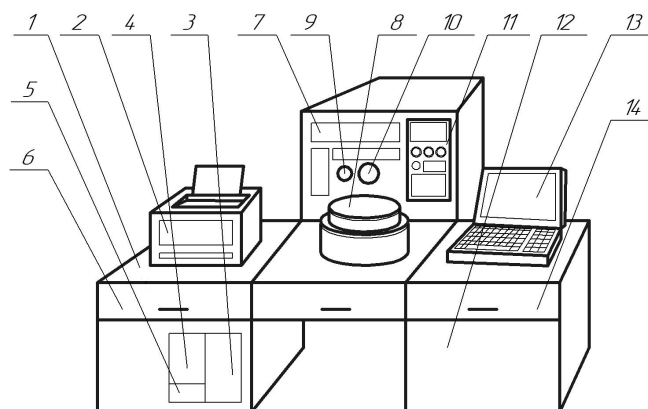
Указанное реализуется следующим образом. Электрический сигнал от CMOS-матрицы передается в ИНС, которая определяет химический состав исследуемого ОИ. При применении предложенной ППСИУ для проведения анализа интенсивностей спектрального распределения для определения химического состава металлосодержащих материалов лазерный излучатель, используемый в качестве источника мощного энергетического импульса, кратковременно облучает ОИ – металлический образец.

ОИ в зависимости от химического состава формирует соответствующий спектр излучения различной интенсивности. Сформированный световой поток проектируется от оптической системы на CMOS-матрицу и превращает его в соответствующий электрический сигнал.

В целом предложенная ППСИУ позволяет в автоматизированном режиме проводить бесконтактные высокоточные измерения для предварительной выставки навигационных чувствительных элементов (НЧЭ), плоских углов и пирамидальности призм, а также других объектов производства, показателя преломления оптического стекла с обработкой измерительной информации в режиме реального времени. Кроме того, предложенная ППСИУ позволяет проводить анализ интенсивностей спектрального распределения для определения химического состава металлосодържащих материалов.

Основные составляющие ППСИУ представлены на фиг. 3, где курсивом выделены внесенные изменения.

Сравнительные технические характеристики разработанной ППСИУ с базовой ИС, в частности при измерении 24-гранной призмы, используемой для регулирования и настройки углоизмерительных приборов и непосредственного измерения углов промышленных приборов в соответствии с действующими в Украине нормативами [33], представлены в табл. 1.



фиг. 3 Основные компоненты ППСИУ: 1 – боковая стойка; 2 – принтер 3 – выпрямитель; 4 – блок питания; 5 – стабилизатор напряжения питания; 6, 14 – ящик для принадлежностей; 7 – измерительная стойка с CMOS-матрицей; 8 – поворотное устройство с преобразователем угла и предметным столом; 9 – автоколлиматор; 10 – спектральный (лазерный) излучатель для определения спектрального распределения химических веществ; 11 – панель переключателей и ручки управления; 12 – боковая стойка с блоком первичной обработки информации и управления; 13 – персональный компьютер, в программное обеспечение которого внесено ИНС и блок фильтрации сигналов

табл. 1 Сравнительные технические характеристики ППСИУ

№ п/п	Наименование характеристики	Значения			
		ППСИУ	базовой ИС	отклонение	
				относительное, %	раз
1	Диапазон измерения плоских углов, ...°	0...360		–	–
2	Погрешности измерения плоских углов:				
	– систематическая составляющая ... ", не более	0,10	0,30	67%	3
	– среднее квадратичное отклонение случайной составляющей ..., ", не более	0,04	0,10	60%	2,50
	– предельная погрешность среднего результата серии измерений за 37 приемов ..., ", не более	±0,08	±0,30	73%	3,75
3	Количество граней объекта измерения при определении плоских углов, пирамидальности призм	2 ... 99		–	–
4	Масса измеряемой детали, кг, не более	16		–	–
5	Габаритные размеры объекта измерения, ограничиваемые окружностью диаметром, мм, не более	400		–	–
6	Диапазон длин волн при определении спектрального распределения с помощью фоточувствительной CMOS-матрицы OV16880	от 400 нм до 100 мкм	–	–	–
7	Диапазон длин волн при определении показателя преломления оптического стекла	от 400 нм до 100 мкм	–	–	–
8	Среднее квадратичное отклонение определения спектрального распределения веществ с помощью ИНС, не более	0,05	–	–	–
9	Фокусное расстояние фотоэлектрического автоколлиматора, мм	1000		–	–
10	Время измерения плоских углов, пирамидальности (независимо от количества граней у объекта измерения), показателя преломления, спектрального распределения, сек, не более	4		–	–
11	Время обработки измеряемой информации, сек, не более	2,5	–	–	–
12	Общее время измерения, сек, не более	6,5	60	89%	9,23
13	Расширенная функциональность	определение химического состава металлосодержащих материалов	–	–	–

4. ВЫВОДЫ

1. Предложен подход к проектированию ИС, базирующийся на понятии *системология*, включающий в себя системность и принципы построения ИС, который использован при разработке ППСИУ, с использованием таких ранее не применяемых принципов как эмерджентности, синергетической интеграции, системности, декомпозиции и композиции, результативности, структурированности, целостности, что позволило разработать ППСИУ с повышенной точностью, быстродействием и расширенными функциональными возможностями за счет дополнительно введенной вычислительной компоненты в виде искусственных нейронных сетей и преобразовательной компоненты в виде CMOS-матрицы.

2. Разработанная качественно новая ППСИУ имеет повышенную точность измерений по сравнению с базовой на 0,2" (в 3 раза), повышенное быстродействие по сравнению с базовой (время обработки измеряемой информации составляет не более 2,5 сек, общее время измерения – не более 6,5 сек при измерении плоских углов, пирамидальности (независимо от количества граней у объекта измерения), показателя преломления, спектрального распределения) и расширенные функциональные возможности в части возможности определения химического состава металлосодержащих материалов. Указанное подтвердило целесообразность применения предложенного подхода при разработке ИС, базирующегося на понятии *системология*.

Литература

1. **Этингоф М. И.** Измерения углов и конусов // Приборы для линейных измерений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dopusk.net/?page_id=2016 [19.01.2019].
2. **Optiko-emissionnyj spectrometr ARL 4460.** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://thermotechno.ru/catalog/143/396/>. [10.11.2019].
3. **Cherepanska I.** Intelligent precise goniometric system of analysis of spectral distribution intensities for definition of chemical composition of metal-containing substances / I. Cherepanska, O. Bezvesilna, Yu. Koval, A. Sazonov // Металлофизика и новейшие технологии. – 2019. – Vol. 41. – № 2(41). – P. 263–278.
4. **Флейшман Б.С.** Основы системологии. – М.: Радио и связь, 1982. – 199 с.
5. **BI-200SM** // Исследовательский гониометр для определения характеристик светорассеяния на любых углах. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.soctrade.com/laboratornoe_oborudovanie/bi-200sm-issledovatel'skij-goniometr-dlya-opredeleniya-harakteristik-svetorasseyaniya-na-lyubyh-uglah.phtml [10.11.2019].
6. **Производство средств угловых измерений** // Научно-производственный комплекс Диагностика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.dagnostika-spb.ru/index.html> [10.11.2019].
7. **DataPhysics Instruments GmbH** Raiffeisenstraße 34 D-70794 Filderstadt Germany. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.nglabtec.com/dataphysics2/cat_da/DCAT11_E_Brochure.pdf [10.11.2019].
8. **Moller-Wedel GmbH.** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.moeller-wedel-optical.com/produkte/goniometer/gonio-spektrometer.ht> [18.10.2019].
9. **Гониометр** / КП СПС Арсенал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zavodarsenal.kiev.ua/goniometr-spektrometr-gs2/> [10.11.2019].
10. **Robogonio the multifunctional goniophotometer** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.opsira.de/en/robogonio.html>. [02.02.2020].
11. **First Ten Angstroms** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.firsttenangstroms.com/>. [02.02.2020].
12. **Гониометры.** Новейшие измерительные технологии / ЗАО НПФ Уран. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uran-spb.ru/catalog/216/>. [10.11.2019].
13. **Шевчук В. П., Капля В. И., Желтоногов А. П., Лясин Д. Н.** Метрология интеллектуальных измерительных систем: [монография]. ВолГТУ, Волгоград, 2005. – 210 с.
14. **Kerssens van Drongelen, Andrew Cooke.** Design principles for the development of measurement systems for research and development processes // *R&D Management*, 17 December 2002. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00070>. [10.11.2019].
15. **Rosana Martins Ferreira de Carvalho, Nilton Mazzer, and Claudio Henrique Barbieri** Analysis of the reliability and reproducibility of goniometry compared to hand photogrammetry. *Journal List Acta Ortop Bras*, v.20(3); 2012, P. 139–149. doi: 10.1590/S1413-78522012000300003.
16. **Burnashev M. N., Luk'yanov D. P., Pavlov P. A. and Filatov Yu. V.** Development of new methods and means of dynamic laser goniometry. // *Kvantovaya Elektronika and Turpion Ltd.* Vol. 30 (141), No 2, 2000. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1070/QE2000v030n02ABEH001675>. [10.11.2019].
17. **Felipe García Quiroz, Adriana Villa Moreno, María Restrepo Peláez.** Development of a dynamic goniometer with an incremental encoder // *Revista Ingeniería Biomédica*, Vol.1 No.1 Medellín Jan./June 2007. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-97622007000100006. [10.11.2019].
18. **Томашевский В. М.** Моделирование систем. Київ.: Видавнична група ВВН, 2005. – 352 с.
19. **Черепанська І. Ю., Кирилович В. А., Безвесільна О. М., Сазонов А. Ю.** Теорія і принципи побудови автоматизованої системи для лінійних і кутових переміщень об'єктів виробництва з використанням математичного апарату кватерніонів і елементів штучного інтелекту. [Монографія]. – Житомир: ЖДТУ, 2016. – 326 с.
20. **Кирилович В. А.** Принципи автоматизованого синтезу роботизованих механоскладальних технологій на відомому технічному базисі гнучких виробничих комірок // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2011. – № 3(58). – С. 33 – 47.
21. **Сигорский В. П.** Математический аппарат инженера. Киев: Техника, – 1975. – 538 с.
22. **Иванов С. Ю.** Проявление основных законов диалектики в научном познании // *Вестник ОГУ.* – 2008. – №7 (89). – С. 75–79.
23. **Греченева А. В., Кузичкин О. Р., Дорофеев Н. В.** Акселерометрический метод измерения суставных перемещений // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности.* – 2015. – №1. – С. 51–54.
24. **Кирилович В. А.** Системный подход к синтезу роботизированных механосборочных технологий в гибких производственных ячейках // *Българско списание за инженерно проектиране*, брой 28, януари 2016. – С. 25 – 39.

25. Черепанська І. Ю. Автоматизація процесу керування вибором пристроїв орієнтування при проектуванні гнучких інтегрованих систем: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.07 "Автоматизація процесів керування" / Ірина Юрїївна Черепанська. – Київ., 2008 – 380 с. https://library.univ.kiev.ua/ukr/elcat/new/detail.php3?doc_id=1187448.
26. Color CMOS 16-megapixel (4672x3504) PureCel®-S Image Sensor. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ovt.com/sensors/OV16880> [18.07.2020].
27. Безвесільна О. М. Автоматизований прецизійний пристрій для вимірювання кутів: Монографія. – Житомир: ЖДТУ, 2010. – 258 с.
28. Черепанська І. Ю. Прецизійна приладова система вимірювання кутів: дис. ... доктор техн. наук: 05.11.01 "Прилади та методи вимірювання механічних величин" / Ірина Юрїївна Черепанська. – Київ., 2019. – 433 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29631>.
29. Патент на корисну модель 124155 (Україна), МПК: G 01 B 21/22 (2006.01). Спосіб вимірювання кутів / І.Ю. Черепанська, О.М. Безвесільна, А.Ю. Сазонов. – Реєстрац. номер заявки у 2017 09792. Заявл. 09.10.2017; Надр. 26.03.2018, Бюл. №6.
30. Патент на корисну модель 127373 (Україна), МПК: G 01 B 21/22 (2006.01). Інтелектуальна система вимірювання кутів / І.Ю. Черепанська, О.М. Безвесільна, А.Ю. Сазонов. – Реєстрац. номер заявки у 2018 02424. Заявл. 12.03.2018; Надр. 25.07.2018, Бюл. №14.
31. Cherepanska I., Bezvesilna E., Sazonov A., Lavrishev A. Automated technological complex to precise angles measurement based on goniometer // Technological Complexes. – 2015. – № 1/2 (12). P. 38 – 45.
32. Cherepanska I., Bezvesilna O., Koval Yu., Sazonov A. Intelligent precise goniometric system of analysis of spectral distribution intensities for definition of chemical composition of metal-containing substances // Металлофізика и новейшие технологии. – 2019. – Vol. 41. – № 2(41). – P. 263–278.
33. ДСТУ 7212:2011. Метрологія. Державна повірочна схема для засобів вимірювальної техніки площинного кута. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=61690 [17.07.2020].

SYSTEMOLOGY OF CONSTRUCTION OF MEASURING SYSTEMS WITH IMPROVED PERFORMANCE ON THE EXAMPLE OF A PRECISION INSTRUMENTATION OF ANGLE MEASUREMENT

Irina CHEREPANSKA¹ Valerii KYRYLOVYCH² Artem SAZONOV³ Lubomir DIMITROV⁴

¹ Department of Computer Technologies and Systems Modeling, National Polesie University - Zhitomir, Ukraine
e-mail: cherepanskairina@gmail.com

² Department of Automation and Computer-Integrated Technologies named after Professor BB Samotokin ", State University" Zhytomyr Polytechnic "- Zhytomyr, Ukraine
e-mail: kiril_va@yahoo.com

³Department "Technical and Software Automation", National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" - Kiev, Ukraine
e-mail: artyomsazonov@mail.com

³Department "Machine Elements and Nonmetallic Structures", Technical University of Sofia, Bulgaria
e-mail: lubomir_dimitrov@tu-sofia.bg

Abstract: A systemological approach to the construction of information systems of various functionality is proposed. Comprehensive observance of the components of the concept of "systemology" in the sense accepted here allows one to synthesize measuring systems of increased accuracy and speed, as well as to expand their functionality. At the same time, information systems are considered as multilevel aggregates of technical means, different in purpose and functioning, with inhomogeneous properties. Using the example of creating a precision instrumental system for measuring angles, it is shown that the observance of the proposed systemological approach, including the principles of emergence, synergetic integration, decomposition and composition, and others, has been developed a qualitatively new measuring system of increased accuracy and

speed with extended functionality. Comparative technical characteristics of the basic and developed precision instrument system for measuring angles are presented.

Key words: systemology, principle, measuring system, photosensitive matrix, artificial neural network, measurement, accuracy, speed, functionality.

АВТОМАТИЗИРАНО ПРОЕКТИРАНЕ НА ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЗА НОВА КОНСТРУКЦИЯ НА НИШКОВОДАЧ ЗА ПЛОСКОПЛЕТАЧЕН АВТОМАТ

Росица МАНОЛОВА

катедра „Основи и технически средства за конструиране”, Технически университет - София, България

e-mail: rositza_manolova@tu-sofia.bg

Резюме: В настоящата работа е представено предложение за нова конструкция на нишководач предназначен за съвременни плоскоплетачни автомати, проектиран с помощта на CAD системата Solidworks. Предложената конструкция предлага ново решение за проблемите с контрола на нишкодоставянето в процеса на изплитане, както и контролирането на процеса на компенсиране на отпуснатата нишка при смяна на посоката на движение на плетачната глава. Новата конструкция цели оптимизиране и промяна на част от детайлите, като същевременно се цели запазване на функционалността на механизма. Конструкцията е разработена в среда на Solidworks, което дава отлични възможности както за динамична визуализация, така и за последващи изследвания на натоварването в процеса на нишкодоставяне.

Ключови думи: плоскоплетачни автомати, 3D, Solidworks, нишководачи, системи за контрол на нишкодоставянето

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Нишкоподаването е един от основните параметри в процеса на плетене и оказва основно влияние върху качеството на произвежданите плетива. Поради тази причина е силно застъпен контрола на нишкодоставянето, включващ както осъвременяване на конструкциите на нишководачите, така и добавяне на допълнителни механизми за контрол на опъването на нишката в процеса на плетене. Това дава възможност за постигане на по-високи мострени възможности на машините и по-голяма мобилност в промяната на моделите. [1,2,3]

Тези механизми дават възможност за динамично подаване на нишката в процеса на плетене посредством специфична система снабдена със стъпкови мотори, които в зависимост от типа на плетивото и използваната плетка подават необходимото количество прежда към нишководача посредством фрикционни ролки, които осъществяват постоянно и равномерно опъване на преждата в процеса на плетене (система STIXX). Също така отново на фирма “Stoll”, има представена и друг вид конструкция, която дава възможност посредством компенсаторни захранващи механизми, които навиват част от преждата от бобината и последващо я подават с точно определена степен на опъване в зависимост от изработваното плетиво (система IRO-NOVA).

[2] Въпреки че тези допълнителни механизми значително оскъпяват, както конструкцията на машината, така и нейната поддръжка, доказаната им ефективност по отношение на контрола на нишкодоставянето ги прави широко приложими. Предложената нова конструкция касае предимно самият нишководач и дава възможност той да бъде съвместно използван с тези съвременни системи за контрол на нишкоподаването.

2. ИЗПЪЛНЕНИЕ

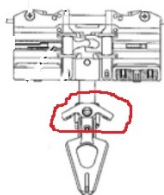
2.1 Автоматизирано проектиране

Както е известно автоматизираното проектиране с помощта на съвременните CAD системи дава възможност, не само за реалистична визуализация на изработените модели, но и за прогнозно изследване на техните натоварвания. Точно поради тази причина е подбрано конструкцията да бъде проектирана в среда на Solidworks, което дава възможност в следствие да бъдат извършени изследвания на натоварването на отделните ѝ участъци.

2.2 Предложение за нова конструкция на нишководач

От представеното във въведението става ясно, че с увеличаване сложността на конструкцията и броя на участващите механизми в нея, се увеличава респективно възможността за по-добър

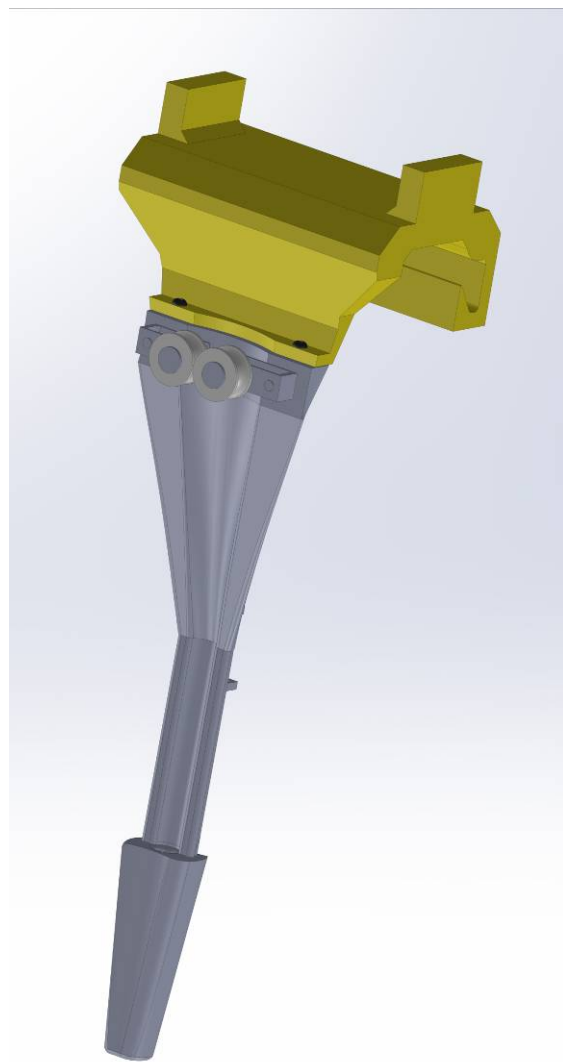
контрол на процеса на нишкодоставяне, въпреки увеличаването на амортизационните разходи. Поради тази причина се търси ново решение, при което с промяната в конструкторията на самият нишководач, която да подsigури по-добра оптимизация на процеса, но да се запази възможността за съвместната му употреба с представените механизми, за да бъдат запазят мострените възможности на машините. Основната разлика в предложената нова конструкция на нишководача се състои в зоната за контрол на подаване на нишката от страничните компенсатори на машината към окцето на нишководача, което осъществява практически подаването на нишката към иглите.



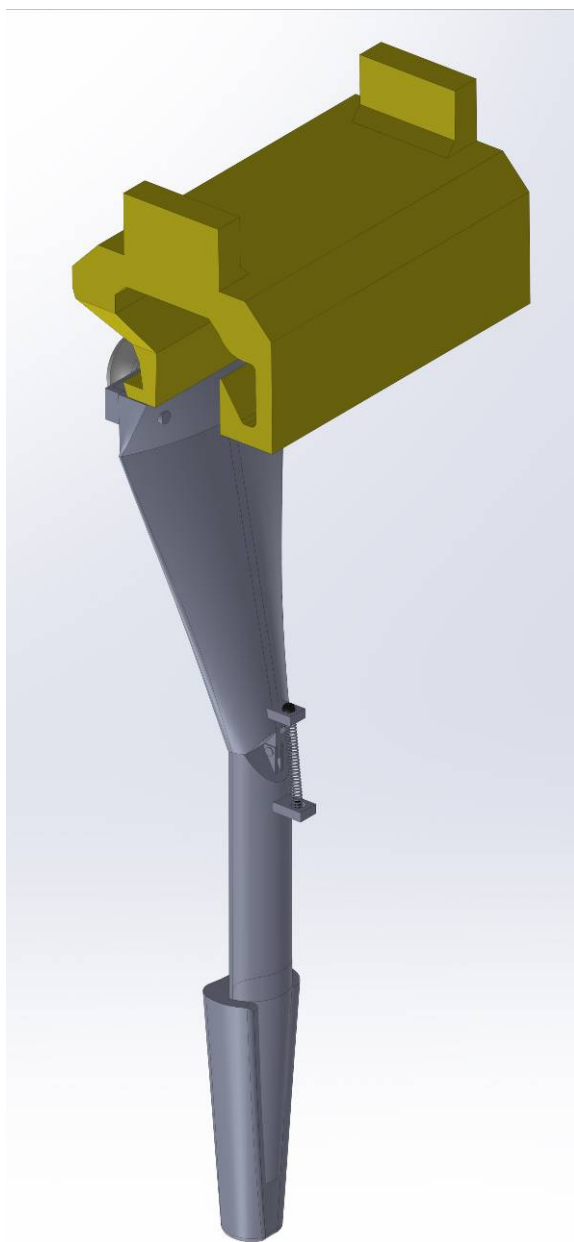
фиг. 1 Интарзионен нишководачите на фирма “Stoll”. [2]

При нишководачите на фирма “Stoll” [2], един вариант на техен нишководач е представен на фиг.1, насочването на нишката от страничния компенсатор става посредством окцата от двете страни на нишководача в оградената с червено зона. Този вариант на нишкодоставяне дава възможност за по-малко триене, тъй като насочването на нишката е под тъп ъгъл и респективно се намалява триенето между преждата и насочващите окца, като по този начин се намалява натоварването върху преждата. Недостатъкът на този тип насочване е че при възвратно-постъпатерното движение на нишководача в процеса на плетене, с обръщането на посоката при по-високи скорости на машината страничните компенсатори не могат да поемат достатъчно бързо остатъка от нишката при смяната на посоката и тя може да се закачи в издигащите се игли за изплитането на новият ред. За да бъде избегнат този момент в предложената конструкция окцата, които насочват преждата към отвора на нишководача са заменени с 2 металокерамични ролки, които са поставени в непосредствена

близост една до друга образувайки канал и отвеждат преждата към отвора на нишководача, като по този начин преждата се подава вертикално срещу отвора, а не под ъгъл и така се избягва възможността от провисване на преждата. Триенето от промяната на ъгъла между страничните компенсатори и ролките се компенсира от ротационното им движение. (фиг.2) и (фиг.3)



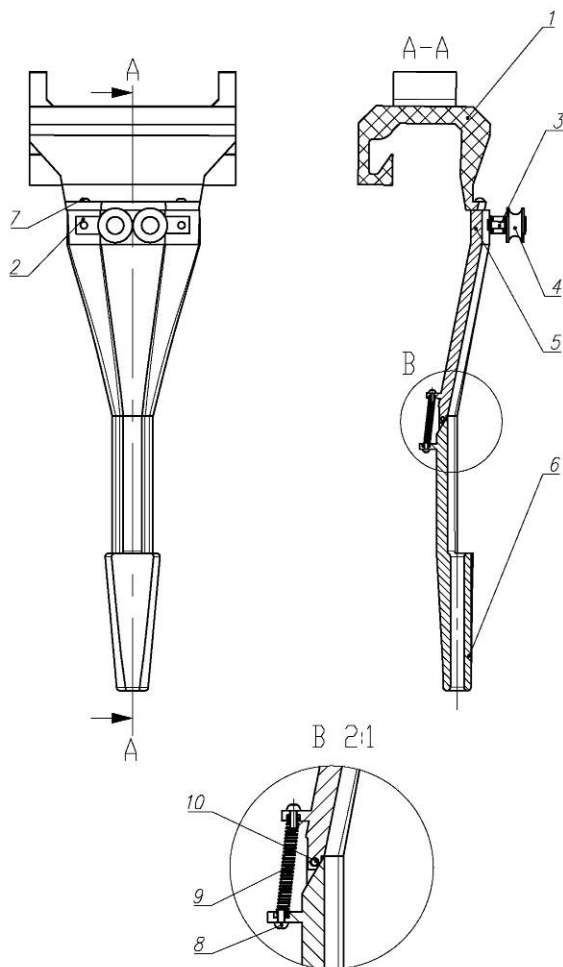
фиг. 2 Нова конструкция на нишководач представена в 3D -1 пространствено изображение отпред.



фиг. 3 Нова конструкция на нишководач представена в 3D -2 пространствено изображение отзад.

Както се вижда от представените (фиг.2) и (фиг.3). освен двете ролки разположени в горният край на нишководача, при новата предложена конструкция, както в горната така и в далната част има изработен канал който практически до-

пълнително насочва и подsigурява преждата по протежение на нишководача, от ролките до от-вора за подаване на преждата в долния край на нишководача.



фиг. 3 Двумерен чертеж на сглобената единица на нишководача.

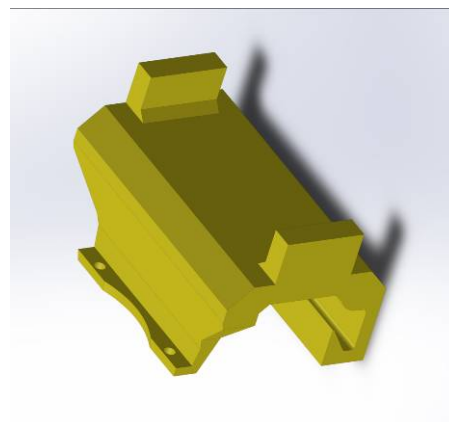
На фиг.3 е представено двумерно изображение на конструкцията на нишководача, като всички детайли респективно са обозначени с позиционни номера. Представеното изображение на увеличения частичен разрез „В” от фиг. 3 представлява зоната на свързване на горната и долна част на нишководача. На фиг.4 е представено и 3D изображение на тази зона.



фиг. 4 3D изображение на свързването на горната и долната част на нишководача.

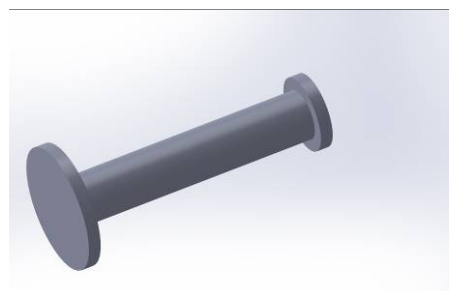
Двете части са свързани посредством ос преминаваща през отворите на крайниците намиращи се в задните скосени части на двата детайла това дава възможност за вертикално отклонение на долната част на нишководача, необходимо при вдяването му или при разминаването на 2 нишководача в полето на плетене. Допълнително горната и долната част на нишководача са подсигурени с пружина свързваща двете части, която да осигурява връщането на долната част във вертикално положение след освобождаването ѝ. По този начин се подсигурава позиционирането на отвора на нишководача в центъра между двете иглени легла.

На фиг.3 с позиционен номер 1 е означен водачът на механизма. Той е предвиден да бъде изработен от полимерен материал. Неговата функция е да взаимодейства с водещите палци на плетачната глава, които автоматично с включват при необходимост нишководачът да бъде преместен и автоматично го освобождават за да преостановят движението му. Като задвижването се осъществява посредством издадените в горната част задвижващи стъпала на детайл 1 и водещите палци на плетачната глава, командвани от CAD/CAM системата в зависимост от изработваното изделие, неговите параметри, структура и използваната прежда. На фиг.5 е представено 3D изображение на водача.

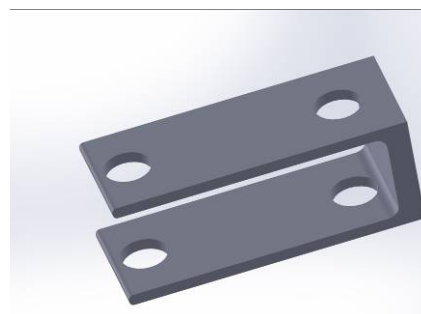


фиг. 5 3D изображение на водача.

На фиг.6 е представено 3D изображение на носещата ос закрепваща ролката към подпорната планка обозначена на фиг.3 с позиционен номер 3, чрез която се осъществява присъединяването на планката към горната част на нишководача. Тримерно изображение на плаката означена на фиг.3 с позиционен номер 2 е представено на фиг.7.



фиг.6 3D изображение на носещата ос закрепващата ролката към подпорната планка.



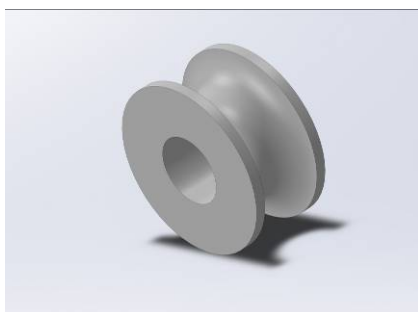
фиг.7 Тримерно изображение на планката.

С позиционен номер 4 на фиг.3 е обозначена ролката, като на фиг.8 е представено нейното 3D изображение. Двете ролки играят основна роля в предложената конструкция, тъй като те подсигурият вертикалното подаване на нишката към отвора на нишководача. За да се подсигури нисък коефициент на триене и съответно по-дълъг живот на детайла, предложено е ролката да бъде изработена от металокерамика.

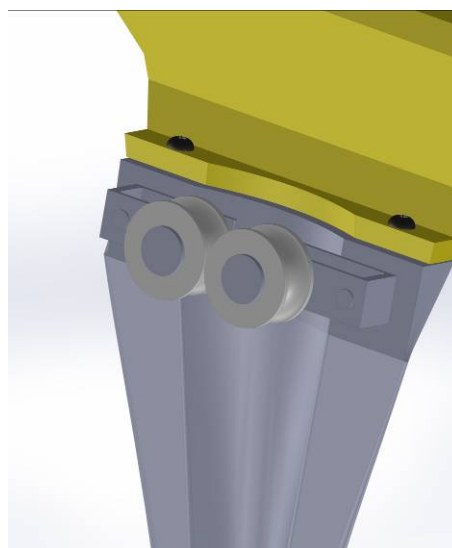
Съответно за да се подсигури и по-дълъг живот на носещата ос, то контактните области с ролката е удачно да бъдат покрити с тefлоново покритие или като втори вариант може да бъде използван

сачмен лагер, който ще подсигури устойчивост на ролката и ще намали възможността от бързото износване причинено от въртенето ѝ.

На фиг.9 е представено тримерно изображение на възела- ос, ролки, планки и нишководач.



фиг.8 3D изображение на ролката.



фиг.9 3D изображение възела- ос, ролки, планки и нишководач.



фиг.10 3D изображение на горната част на нишководача.

Показаното на фиг.10 тримерно изображение представя горната част на обозначен с позиционен номер 5 на фиг.3, като са представено съответно външните повърхнини от предната и от задната част на детайла. Този детайл е статичен спрямо водачът от поз.1

Изобразеното на фиг.11 тримерно изображение престава долната подвижна част на нишководача, при нея за разлика от горната е възможно в завъртане по посока на скосяването около оста свързваща горната и долната част на нишководача. Този детайл е обозначен с позиционен номер 6 на фиг.3



фиг.11 3D изображение на горната част на нишководача.

Фиг.12 представя тримерно изображение на тита винтове използвани за присъединяване на отделните детайли и подsigуряване на пружината с позиционен номер 9. Винтовете са обозначени с позиционен номер 8 на фиг.3



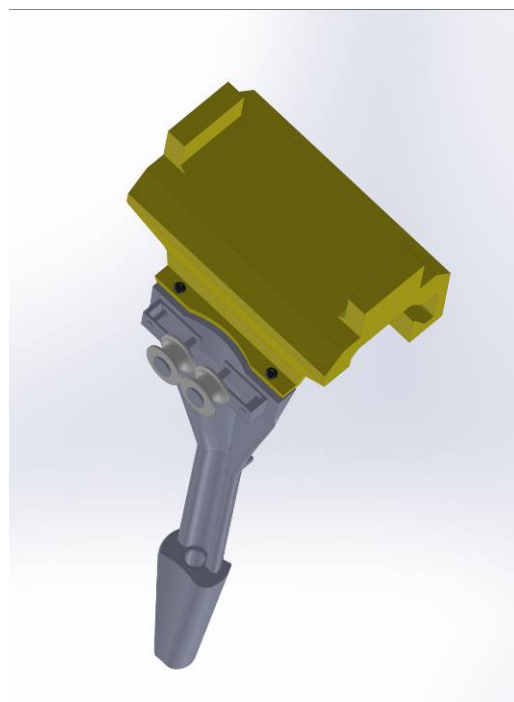
фиг.12 Винт.



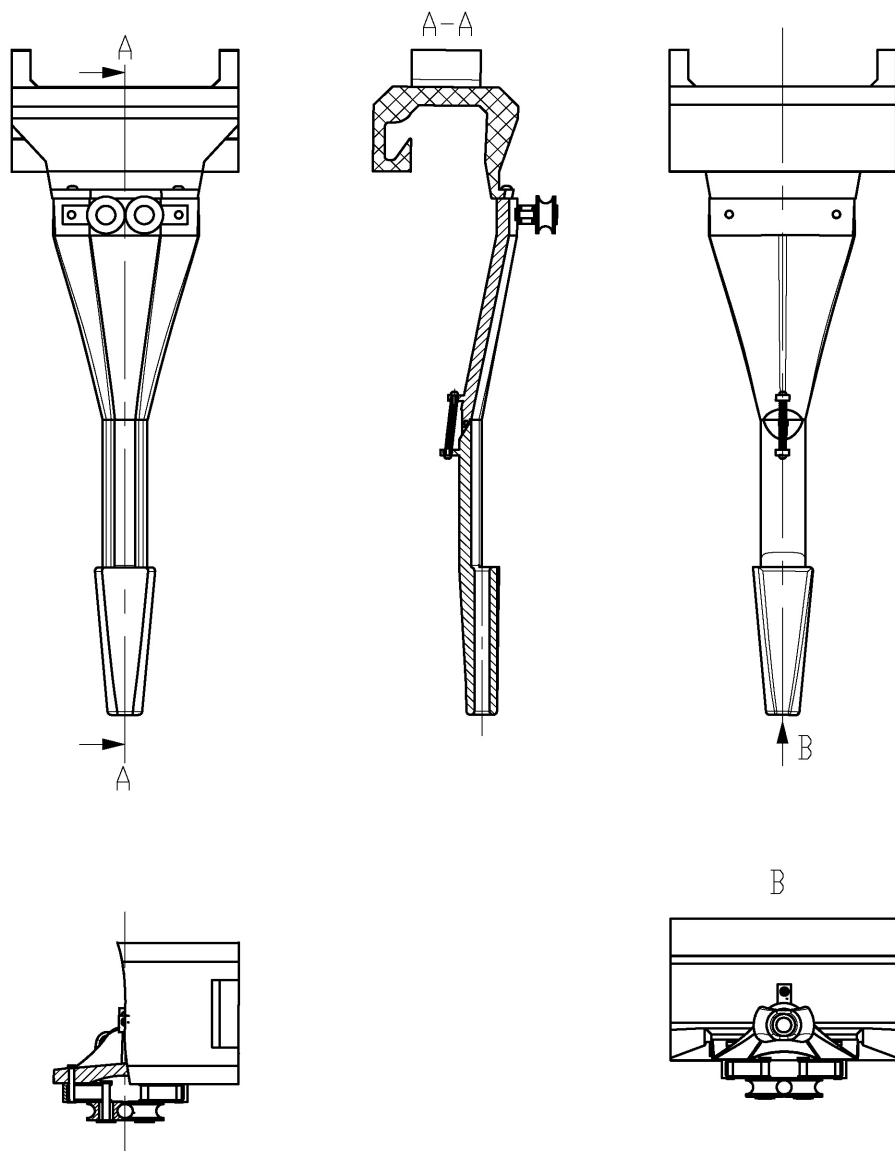
фиг.13 Пружина.

На фиг.13 е показано тримерно изображение на пружината, която подsigурява връщането на долната част на нишководача винаги във вертикално положение и дава възможност за разминаване на нишководачите в полето на плетене. Тя е обозначена с позиционен номер 9 на фиг.3

Фиг.14 представя 3D изглед на сглобената единица на нишководача в изглед от горно положение.



фиг.14 3D изображение на нишководача.



фиг.15 Автоматизирано генериран двумерен чертеж в среда на Solidworks.

На фиг.15 са представени възможностите за автоматизирано генериране на двумерен чертеж от разработено тримерно изображение в среда на Solidworks. Както е видно от представеното изображение, моделираната сглобена единица на нишководача е генерирана в двумерен чертеж представяйки необходимите и достатъчни проекции за изясняване на формите на отделните детайли от сглобената единица, както и съединяването им представено посредством допълнителни разрези. От представените двумерни чертежи изобразени на фиг.3 и фиг.15 сглобената единица на нишководача е изяснена напълно и се дава възможност за последващи довършителни операции, като въвеждането на габаритни размери и детайлиране на отделните детайли от сглобената единица и тяхното оразмеряване.

3.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложената конструкция в настоящата публикация е проектирана съобразно изискванията за съвременните плоскоплетачни автомати, като са въведени промени в нея, водещи до намаляване на вероятността за получаване на

фабрични дефекти и позволяващи по-високо работни скорости на машините. Представената конструкция е разработена в среда на Solidworks позволяваща автоматизирано проектиране на конструкцията което обхваща целият процес от изграждането на тримерен модел и симулирането му, през генериране на двумерни чертежи за конструкторската документация, до презентирането й. Това дава възможност за затваряне на пълният кръг от идеен проект през конструиране и презентация. Точно поради тази причина е избран точно този софтуерен продукт.

Литература

1. **Стоилов Т.** Машини и процеси в трикотажното производство. София: издателство на Технически университет - София, 2008.
2. **H. STOLL GMBH & CO. KG.** Stoll Service Center Basic Training CMS. Stollweg 1, D-72760 Reutlingen: GERMANY, 2004.
3. **SHIMA SEIKI MFG. LTD.** SES 122RT Product manual. Japan: Osaka , 2005.

AUTOMATED DESIGN OF PROPOSAL FOR NEW CONSTRUCTION YARN FEEDER FOR FLAT KNITTING AUTOMATIC MACHINE

Rositza MANOLOVA

Fundamentals and technical means for design department, Technical University-Sofia, Bulgaria
e-mail: rositza_manolova@tu-sofia.bg

Abstract: The present paper presents a proposal for a new constructure designed for modern flat bed knitting machines, designe with the help of the Solidworks CAD system. The proposed design presents a new solution to the problems of thread controlling in the knitting process as well as controlling the process of compensating the loose thread when changing the direction of movement of the knitting head. The new design aims at optimizing and changing of part of details while maintaining the functionality of the mechanism. The design has been developed in Solidworks environment, which provides excellent opportunities both for dynamic visualization and for subsequent load studies in the yarn feeding process.

Keywords: flat knitting machines, 3D, Solidworks, yarn feeder, thread control systems

CLOUD TECHNOLOGIES IN THE PUBLIC AND BUSINESS ORGANIZATIONS

Ivan STANKOV

„Computer systems” department, Technical University of Sofia, Bulgaria

e-mail: istankov@tu-sofia.bg

Abstract: The cloud technologies are a flexible, highly effective and proven platform for providing IT services through the Internet, by giving access to complex and huge software products, information arrays and structures for every single user. The cloud computing is an approach that leads to a new strategy which contains in it the full rethinking of the role of information technologies in the organizations. In the present article are provided core characteristics and models of cloud services. The up to date state of cloud technologies on a national and European level is analyzed and the advantages and disadvantages in the migration approaches are presented.

Keywords: model cloud services, characteristics, analysis, migration

1. INTRODUCTION

The cloud technologies are a flexible, highly effective and proven platform for providing IT services through the Internet, by giving access to complex and huge software products, information arrays and structures for every single user [1]. The cloud monitoring is an approach which leads to a new strategy which contains in it the full rethinking of the role of information technologies in the organizations. In the present article are provided core characteristics and models of cloud services. The up to date state of cloud technologies on a national and European level is analyzed and the advantages and disadvantages in the migration approaches are presented.

2. CORE CHARACTERISTICS AND MODELS IN CLOUD SERVICES

The cloud computing is primarily characterized with [2]:

- Self-service request – the user separately determines and changes the computational needs (server time, access speed and data processing, volume of storage data) without the interaction with a representative from the service provider;
- Universal network access, independent from the used terminal;
- Unification of servicing resources in dynamic redistribution of power between users in conditions with constant query changes;
- Service elasticity;

Usage report of cloud based resources on a particular level of abstraction (storage data volume, number of

serviced data base queries, number of users, number of transactions).

2.1. Cloud types

Three types of cloud computing exist: public cloud, private cloud, hybrid cloud [3].

In the public cloud (or outer cloud) computational resources are provided and managed dynamically through the Internet by web applications or web services from a third party provider. Private clouds are created for use primarily by one client; they provide full data control, security and service quality [4]. Private clouds can be created and managed by IT organizations of a given company or by cloud service providers [5]. The hybrid cloud combines multiple public and private cloud models. They introduce the complexity of determining how to distribute applications in those two types [6].

2.2. Cloud services models

According to the service model cloud computing could be split into three categories: infrastructure as a service (IaaS), platform as a service (PaaS) and software as a service (SaaS) [7], which could be seen on fig. 1.

Infrastructure as a Service (IaaS)

This is the basest model of a cloud service in which all computation power and software are represented as a whole solution. Users can use computational power, disk space, internet network, RAM and other core technological resources which make possible the implementation and usage of different software systems and programs. The clients don't have access to the core infrastructure of the

cloud itself, but determine only the parameters of their virtual machine. IaaS clouds represent the infrastructure that lays under the other levels – software as a service and platform as a service [9].

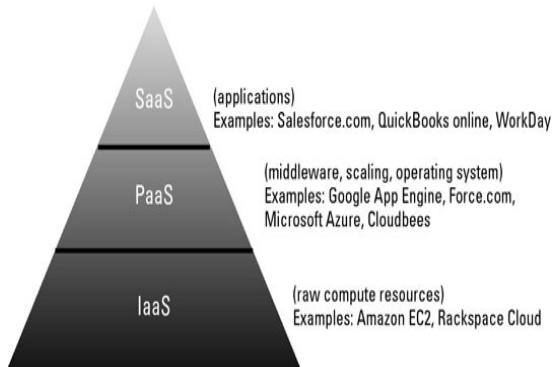


fig.1 Core cloud services models [8]

Advantages: possibility of dynamic scaling in a given moment; cost is determined by the volume of used resources; possibility for small and middle companies to use computational resources on an acceptable price.

Disadvantages: complex for management and working. The end user has to be able to manage virtual machines, operational systems, etc.

Examples: Amazon EC2 and S3, Sun Microsystems and Dropbox. These types of cloud are very appropriate for small and middle businesses, public organizations, because they don't require a big number of network architecture specialists.

Platform as a Service (PaaS)

In this model the users get a computing environment with operational system, different server types, Web servers, etc. In addition there are application services such as data base integration, data storage and management of more than one version of developed applications. Often PaaS clouds are created by IaaS providers to lighten the work of developers in implementation and scaling of a given application. The clients have full control over the development and to a certain degree over the environment settings where the applications are hosted. With PaaS the provider is tasked with the security of the development environment and the developer – with the application [10], [11].

Advantages: easily calculated price for application development and implementation; buying

and managing hardware and core software isn't required; easy scalability (characteristic of all cloud computing)

Disadvantages: more providers put limitations on the commercialization of the developed application.

Examples: Google App Engine, Force.com and Microsoft Azure. This cloud type is suitable for growing companies and for companies that develop their own applications.

Software as a Service (SaaS)

This is the most frequently used business model in which users get remote access to a given software system (packet) or data base. Pricing is for the time spent using the platform or for the information traffic volume. Users aren't required to manage or control elements of the cloud infrastructure like network, server or data storage. Today SaaS is used for access to light applications like text editors, audio-video software, financial software, web based email programs, etc. SaaS is provided by famous manufacturers like Zoho Suite, Apple's MobileMe and Google Docs. This service type gives the ability to use a software solution in the form of monthly subscription or usage paying. The application isn't property of the company that uses it. At the contract end the provider exports the clients' data to a predetermined format [12].

Advantages: low initial implementation investment; usage of latest software version; lack of additional cost for support and system administration; easy scalability. There aren't any losses with the decrease in the need of product usage.

Disadvantages: provider has control over data storage, which raises the question for their security; there exists a risk for inadequate coherence and integration with local IT solutions in the company infrastructure [13].

Examples for SaaS: applications of the large software providers Microsoft, Oracle and SAP; web based packet of Google Apps; online applications of Salesforce.com; SaaS based ERP packet of Workday; solutions for point adding of eCredit and Sentinel eCollections; production application of Glovia; law platform Serengeti; etc. In the Bulgarian market there are these kinds of applications with open source that could be of help for the small and middle business. This cloud type is very suitable for end

users, small and middle business and for all that deal with e-Business and e-Commerce.

2. UP TO DATE STATE OF THE USAGE OF CLOUD SERVICES

8.3% of all companies at home use cloud services by the latest data of the National Statistical Institute (NSI) [14] fig. 2.

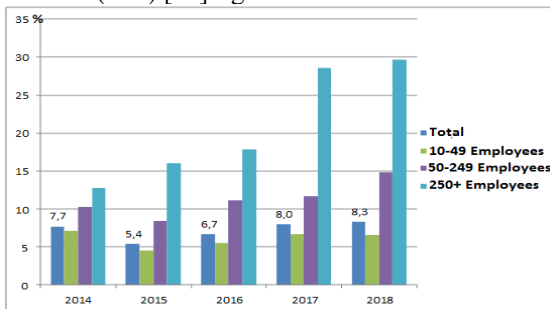


fig. 2 Relative share of companies in Bulgaria that use cloud services[14]

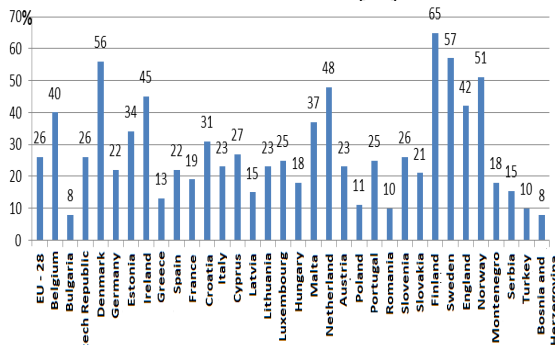


fig. 3 Relative share of companies by countries in Europe that use cloud services[15].

Over the last years fig.2 shows a slight increase of relative share of used cloud services by companies, which is just 2.9 % more of the year with the lowest relative share – 2015.

In fig. 2. can be seen that cloud services are used primarily by the big companies with 250 and more works from 29.7% for 2018, and an noticeable increase with 16.9% in comparison with 2014. In the middle companies with between 50 to 249 workers there is also a tendency for a constant increase in usage – for 2018 are 14.8%, which is with 6.4 % more than the year with the lowest share – 2015. Fewest cloud technologies are used by small companies with between 10 to 49 workers form 6.6% for 2018, there

is a decrease in the usage by 0.5% in comparison with 2014 [14].

As could be seen from fig. 3. by Eurostat data Bulgaria with Bosnia and Herzegovina have the lowest share – 8%, by European Union countries Bulgaria is in last place with Poland with 11% and Greece with 13% in front. Highest relative share by usage of cloud services has Finland with 65%, followed by Sweden and Denmark with respectively 57% and 56% [15].

On fig. 4. is shown usage of cloud services in companies in EU by economic activities. According to Eurostat the biggest share have cloud services in sector “Information and communication” with an increase of 19% from 2014, followed by sectors “Science and technical activities”, “Unmovable properties”, “Administration an helping activities”, “Electricity, gas, and water services”, “Hotel industry” and “Wholesale” with an increase from 2014 respectively by 17%, 13%, 9%, 7%, 7% and 8%. Decrease in “Manufacturing”, “Transport”, “Building” and “Retail” to 22%, 21%, 21% and 20% is an indicator that cloud technologies aren’t suitable for every sector needs and that the cloud isn’t suitable for the development of every company.

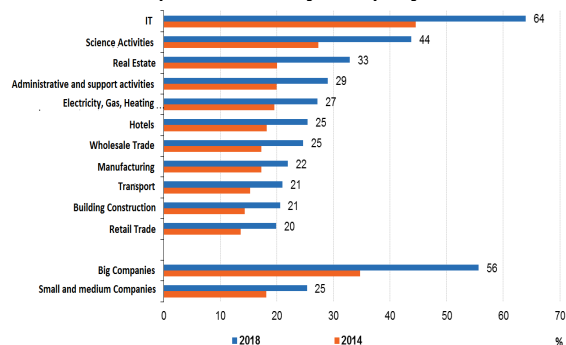


fig. 4 Usage of cloud services in companies in EU by economic activities

In comparison to 2014 sectors “Manufacturing”, “Transport”, “Building” and “Retail” have an increase by 5%, 6%, 7% and 6%.

Most active in cloud service usage for business development in the EU are big companies with 56% for 2018, which is a substantial difference in comparison with 2014 - 21%. The share of small and middle companies has increased by 7% for 2014 to 2018.

On fig. 5. is shown the usage of cloud based services in companies in the EU by service type. The biggest application cloud services find in e-mail, data storage and office software and the smallest – client relationship management (CRM) systems and computational power.

In conclusion of the made analysis of the up to date state of cloud technologies is required to be noted that a substantial encouragement is need not only for the big but also for the small and middle companies to optimize their business processes with the help and implementation of cloud technologies. Quite a lot of companies aren't ready to make the transition from the traditional IT infrastructure and move their data, applications and work processes in the virtual environment.

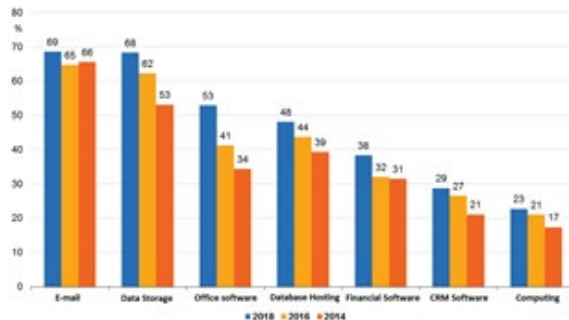


fig. 5 Usage of cloud services in companies in EU by service provided type[15]

4. MIGRATION TO CLOUD TECHNOLOGIES. ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

The cloud technologies are a constantly increasing set of virtual resources.

The migration and application of information infrastructure components to the cloud is one of the ways to deal with the problems of the current needs for software and hardware.

The transition to cloud environments is done in 3 ways: standard, partial (component) and fully (holistic) migration. The component one is part of the standard and the holistic migration has a goal to realize the move of a whole application, build by multiple components by moving each of them separately. For a holistic migration a given system is isolated to facilitate the move of complex applications.

The other types of transition are divided into three primary strategies [16]: moving to IaaS, to PaaS and

to SaaS. The first strategy only executes carrying old system to IaaS with Cloud help. In the second migration of a not that old local tech is realized with system settings with PaaS requirements. The migration to SaaS can be itself divided in three – SaaS substitution, SaaS based adaptation and SaaS reengineering. In the first case old systems are fully substituted by the commercial software of the cloud provider. In the second case some of the local systems' functionalities are changed with those from the cloud service. In the third old systems are reengineered and fully reset to cloud services.

Most often companies go with the first case because it is relatively easy and has a good price. It is possible that it may not be able to provide full use of the advantages of the cloud platform.

In the second case the inherent systems need resetting of parameters to the goal platform which can lead to disadvantages such as missing options, inaccessibility of some functions and a risk in the transition.

If the local system is substituted with commercial software, develop as a service, then the migration effort will be greatly reduced and there won't be a need for reengineering [17].

After summarizing the above a summarized classification of the migration strategies can be made:

- By volume of uploaded applications in the cloud: standard, component and holistic migration;
- By degree of adaptation of the used applications in the cloud: substitution with the cloud based; moving some functionalities in the cloud; whole software stack migration; full migration of an application with data and business logic in the cloud;
- By adaptation type of a given service: rehosting of IaaS; restructuring of PaaS; change of IaaS or PaaS; recreation of PaaS; SaaS substitution;
- By user given usage abilities: IaaS migration; PaaS migration; SaaS migration: SaaS substitution; main redesign of SaaS; SaaS reengineering [18].

The main advantages of integration of cloud technologies in companies are:

- Reduction of cost in: work time for IT system management by the number of workers; usage of application software (SaaS only); license buying and supporting; technical support (settings, updates, etc.) and user support; hosting (physical building, power, cooling, etc.);

- Higher performance – user mobility and ubiquitous access increase performance;
- Optimized resource usage – the companies use only the required computational resources and decrease the systems' inefficient work time;
- Increased security – with cloud providers can be achieved a stable security control;
- Scalability – computational resources on demand removes the cost for forward capacity planning;
- Speed - cost reduction and higher performance, (application deployment (SaaS) or development and testing (PaaS));
- Reliability – the cloud services have additional capacity which could be more efficient with dealing with the constant changes in business needs and disaster recovery;
- Efficiency – constant monitoring, which gives better work and time for operational execution;
- Real time cooperation increases the quality and innovations;
- Risk transfer to the cloud service provider (security issue, data loss, disaster recovery)

The main disadvantages of integration of cloud services are:

- Technical readiness – there may be a need for investments in bandwidth or for updating infrastructural components for the successful integration of cloud services;
- Additional configuration / personalization of client application in SaaS;
- Organizational changes – reengineering for meeting the specific cloud requirements – change management, resource usage monitoring, user access, internal audit;
- Subscription taxes;
- Incompatibility with existing informational infrastructure or with specific systems;
- Efficiency – wrong capacity planning leads to performance decrease with time. Decrease in internet speed;
- Hardware of provider lock – clients could be locked in a given technology or cloud service provider, which decreases portability. European Network and Information Security Agency (ENISA) and European Commission (EK) recognizes this as the biggest problem with the acceptance of corporate clouds [17];

- Limited personalization in changes of business processes, because of cost with modification or application limitations.

5. CONCLUSION

It is apparent that Bulgarian companies recognize the benefice, financial and other, from the different possibilities for the optimization of the company's technological infrastructure. The development of the home cloud service market is in its beginning because the potential isn't fully recognized by the public sector and the big corporation in the country.

The general opinion is that is matter of time for the companies to transition to the cloud because this is becoming an inevitable part in their development. Companies will choose the best cloud service model based that will satisfy their need based on their own specific. EU and Bulgaria are monitoring tendentious for increasing of cloud usage. We are entering an era in which business strategy and IT strategy become an indivisible part of success for the Bulgarian business.

References

1. www.thesis.uni-sofia.bg/ShowThesis.aspx?ThesisId=2527. Посетен на 07.07.2020
2. www.icn.bg/bg/blog/polezno/oblastni-tehnologii-harakteristiki/. Посетен на 07.07.2020
3. www.fin.unibit.bg/images/pdf/bakalavri/Kovacheva_21_KNz.pdf. Посетен на 07.07.2020
4. **Stapór P., Laskowski D., Lubkowski P.**, Private cloud architecture - analysis of reliability, Journal of Konbin. Mar2018, Vol. 45 Issue 1, p267-276.
5. What is a Private Cloud? Interoute: <http://www.interoute.com/cloud-article/what-private-cloud> . Посетен на 07.07.2020
6. What is a Hybrid Cloud? Interoute: <http://www.interoute.com/cloud-article/what-hybrid-cloud> . Посетен на 07.07.2020
7. **Chappell, D.** A short introduction to cloud platforms: An enterprise-oriented view. San Francisco, CA: Chappel and Associates. August 2008
8. www.dummies.com/programming/cloud-computing/hybrid-cloud/what-is-platform-as-a-service-paas-in-cloud-computing/. Посетен на 07.07.2020
9. What is IaaS? Interoute: <http://www.interoute.com/what-iaas>. Посетен на 07.07.2020
10. What is PaaS? Interoute: <http://www.interoute.com/what-paas>. Посетен на 07.07.2020

11. **Cohen B.**, PaaS: New Opportunities for Cloud Application Development, Computer (00189162). Sep2013, Vol. 46 Issue 9, p97-100
12. What is PaaS? Interoute: <http://www.interoute.com/what-paas>. Посетен на 07.07.2020
13. **Potluri S.**, Improved quality of service-based cloud service ranking and recommendation model, Telkomnika. Jun2020, Vol. 18 Issue 3, p1252-1258
14. www.nsi.bg/ Посетен на 07.07.2020
15. www.ec.europa.eu/eurostat Посетен на 07.07.2020
16. **Zhao, J., Zhou, J.**, Strategies and Methods for Cloud Migrations. International Journal of Automation and Computing(11(2)), 2014,143-152.
17. **Wamuyu P.**, Use of cloud computing services in micro and small enterprises: a fit perspective, International Journal of Information Systems and Project Management, Vol. 5, No. 2, 2017
18. **You-Shyang Ch., You-Shyang Ch., Chienwen W., Heng-Hsing Ch., Chien-Ku L., Huan-Ming Ch.**, Analysis of performance measures in cloud-based ubiquitous SaaS CRM project systems, Journal of Supercomputing. Mar2018, Vol. 74 Issue 3, p1132-1156

ДИЗАЙН НА КНИГАТА И РЕКЛАМА

Мария ЕВТИМОВА

катедра „Инженерен дизайн“, Технически университет - София, България

e-mail: emdete@dbv.bg

Резюме: Разглежда се взаимовръзката дизайн на книгата и значението на корицата като реклама. Обръща се внимание на проблемите, които дизайнерът трябва да реши, съобразявайки се със стилового разнообразие на книгата и принципите на изграждане. Посочва се ролята на илюстративния материал, като част от посланието, което дизайнерът отправя към потребителя. Посочват определени автори и се естеството на дизайнерските задачи съобразно представения на пазара на продукт. Подчертава значението на корицата като дизайн продукт, който покрива изискванията за реклама..

Ключови думи: реклама, дизайн на книгата, пазар, реализиран продукт.

1. УВОД

Дизайнът на книгата и рекламата са пряко обвързани. Дизайнерското решение всъщност представя книгата на пазара. Потребителят търси информация и от визуалните качества на книгата като дизайн продукт. Корицата е тази, която първо привлича потребителя. Той се стреми да „опознае“ създателите на този дизайн продукт още от първия поглед възприемайки книжното тяло

„Познаваемостта е в основата на възприемането. Сравнявайки нов обект или събитие с вече осъзнат и свързан с мислите и чувствата ни, ние осъзнаваме и създаваме нови познания.“ [7].

Притегателната сила на заглавието, съдържанието и автора са всъщност обект на реклама, реализирана чрез дизайна на книгата.

Рекламата по своята същност е многофункционално явление като:

- средство и метод на информация;
- средство за масова комуникация;
- форма на масовата култура чрез която се формира естетическия вкус на потребителите и е насочена към задоволяване на потребителското търсене;
- глобален фактор в съвременните условия, който определя интересите и дори действията на огромни маси от хора;
- механизъм за задоволяване нуждите на покупатели и производители.

2. ДИЗАЙНЕРСКИ АСПЕКТИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЯ НА ДИЗАЙНА НА КНИГАТА

Дизайнът на книгата е един синергичен продукт, включващ постиженията на различни изкуства, синтезирани чрез изразната форма на дизайнера.

Всъщност, дизайнът трябва да допълни информацията, да придаде на естетичния вид на книгата и да я превърне в предизвикателство, така че хората да искат да я отворят и прочетат.

Преди да започне работа по книга, всеки дизайнер трябва да се запознае със съдържанието на самата книга. Да разбере същността ѝ, идеята която е вложил автора.

Именно тогава може да избере формата и опирайки се на познанията за стила на книгата, да насочи потребителя към действието свързано с желанието за притежание.

Реализацията на определен стил на книгата е свързана с избора подходящ шрифт, които да представи съдържанието в най-удачна форма. Стилът на дизайн до голяма степен зависи от целевата аудитория на изданието.

Работейки по композиционната организация на корицата, дизайнерът синтезира посланието на автора, което да достигне най-пряко до потребителя.

Изборът на илюстративен материал, неговото ситуиране в страницата, посланието което носи, трябва да допълва съдържанието, а не да противоречи на основната идея на автора.

Това са едни основни положения и най-важните етапи от процеса на нейното създаване,

за до достигне подготовката за печат и нейната реализация.

3. ОФОРМЛЕНИЕТО НА КНИЖНОТО ТЯЛО

Този процес е продължителен и отговорен. Той е свързан с компилацията на страници, заглавия, илюстрации и разположението им в книжното тяло. Всички елементи на дизайна трябва да съответстват на един стил и да са израз на единство. Но е важно е да се създаде дизайн, който да отговаря на изискванията на издателството и печатницата.

Дизайнът на книги, като всеки графичен дизайн, може да се до бъде изпълнен чрез два основни подхода.

- Ненатрапчив дизайн . Задачата му е да сведе до минимум усилията, полагани при четене на книга. Използва се при справочна, техническа и научна литература, където съдържанието доминира над дизайна .

- Асоциативен дизайн. Задачата му е да спомогне израза на идеята вложена от автора. Често чрез илюстративния материал, избора на шрифт, цвят и композиция, йерархична нужда на текстовете, използвани при оформление на корицата дизайнерът синтезира и отразява основното послание на книгата и автора. Използва се основно при художествената литература, но и при каталози и проспекти.

4. СЪВРЕМЕННИ АВТОРИ И РЕАЛИЗИРАНИ ДИЗАЙН ПРОДУКТИ

В настоящият доклад ще се прави анализ на три творчески личности, които се занимават с дизайн на книгата. При реализираните им проекти, ясно изпъкват стилистичните особености при решенията които вземат за осъществяване на дизайнерските задачи. Кориците на Огнян Георгиев са една своеобразна галерия на Асоциативния дизайн. Той интерпретира свой графични листове, които като асоциация са близки както по изказ, така и като послание със стиховете на определен автор. При композиционната организация на (фиг. 1) Кратки пространства на Мария Тодорова, белотата и фактурните компоненти, насочват вниманието на зрителя към сложността

на алегоричните послания на стиховете. Основна част от оформлението на корицата е част илюстративна - от графичен лист на Огнян Георгиев. Елементът вплетен в диагоналната композиция, подчертава движението в словесността на авторката, като сложността на избрания елемент от графичната творба предизвиква потребителя да се замисли за многопластовия изказ на поезията.



фиг. 1



фиг. 2

При Тримесечника за литература подходът е друг. Изборът на графичния лист като композиционна организация подчертава стабилността на периодичното издание. Наново включва илюзията за релефна форма на изображението. Тази трансформация на графичния лист е една подсказка към читателя – авторите включени в сборника имат собствено отношение към действителността, изказани послания които могат за бъдат различни като словесна стилистика и изказ.

И в двете корици са изпълнени допълнителни послания от автора на дизайна. Любопитството на

читател, независим от специализираната аудитория на поетите е провокирано. Дизайна на корицата е една своеобразна форма на рекламния дизайн.

Съвсем друг подход към оформлението на корицата има Ивайло Пеев. Тук нещата са обвързани с научна литература.

Сборникът „Техники и технологии в чуждоезиковото обучение и висшето образование. Година I, Кн. 1./ 2020 г“. Издателство на Техническия университет – София (Фиг. 3) е насочен пряко към определена аудитория.

Тук основно изразна средство е шрифтът и ахроматичния цвят (често продиктуван от ограничените средства за издаване!) Използването на преливащия елемент на цвета в заглавието на сборника е ясна заявка за многообразието на материалите, които оформят съдържанието му.

На пръв поглед, композицията е симетрична, но предната корица съдържа елемент, който се противопоставя на статиката – това е алегоричен похват, който подчертава непрекъснатото развитие на техниките и технологиите при преподаване на чуждоезиковото обучение във висшето образование.

Включването на текстова част при задната корица, има информационна функция – така характерна за рекламата. Специализираната аудитория получава конкретна и точна информация за съдържанието и идеята заложена в сборника. Дизайна е ненаатрапчив, но разчупва установения принцип при дизайна на този вид литература.

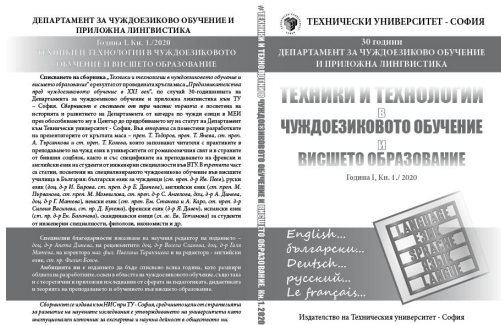
на Издателство на Техническия университет – София, 2018. (Фиг. 4)

Автор и на самата монография на цялостното оформление на книжното тяло, израза на изборния илюстративен момент е съвсем конкретен и посланието към читателя е пряко предадено. Композиционната организация на цялостната корица е естетически и професионално решена. Нанова имаме информационно каре, което е разделено на 2 части, като цветът е един от композиционните елементи.

Изчитане на изразният език съответства на точния и конкретен изказ в самата монография. В тази корица прозира и отношението на автора към собствения му труд – прецизност, точност и свободна боравене с изразния език – както в литературния материал, така и в дизайнерските решения.



Фиг. 4



Фиг. 3

Съвсем различен е подходът му към „Невербални аспекти в чуждоезиковото обучение. Екстралингвистичен „4D“ подход към езика“. Монография

Литература

1. **Георгиев, О.**, „Абстракция, образност и писменост. Конкретно-образно и отвлечено-абстрактно съдържание на образа“. Българско списание за инженерно проектиране, бр. 40., октомври, 2019. с. 143. ISSN 1313-7530 Младешка научна конференция „Машини, иновации, технологии“ – награда за доклад.
2. **Георгиев, О.**, „Учебно-възпитателният процес като обект на дизайна, ергономията и рекламата“, „Естетически достижения от изложбената дейност в ТУ-София“ 2009-2019. сборник. Студии, Том I. с. 97. ISSN 2682- 9797.
3. **Георгиев, О.**, „Процесите и артефактите в писмеността като необходима основа за усвояването на писмените знаци“. Съвременни технологии в кул-

- турно-историческото наследство. Том V., 2017, с. 140. ISSN 2367-6523.
4. **Пеев. Ив.**, 2020. „Творчеството на А. П. Чехов през езика на тялото“. Монография на Издателство на Техническия университет – София, бр. стр. 346. ISBN 978-954167-399-5.
5. **Пеев. Ив.**, 2019. *Български език за подготвителна учебна година. 100 стъпки в българския език*, учебник, София: Издателство на Техническия университет – София, 174 стр. ISBN 978-619-167-372-8
6. **Пеев. Ив.**, 2018. „Невербални аспекти в чуждоезиковото обучение. Екстралингвистичен „4D“ подход към езика“. Монография на Издателство на Техническия университет – София, бр. стр. 270. ISBN 978-619-167-337-7.
7. **Пеев. Ив.**, 2017. *Български език и академична комуникация*, учебник, София: Издателство на Техническия университет – София, 183 стр. ISBN 978-619-167-280-6.
8. **Пеев. Ив.**, 2016. *Български език за академични цели*, учебно помагало, София: Издателство на Техническия университет – София, 109 стр. ISBN 978-619-167-238-7.
9. **Уилсън, Р.**, “Квантова психология”, Дилок, ,С., 2001 с.42

РЕКЛАМА И ДИЗАЙН

Мария ЕВТИМОВА

катедра „Инженерен дизайн”, Технически университет - София, България

e-mail: emdete@dbv.bg

Резюме: Разглежда се взаимовръзката реклама –дизайн. Обръща се внимание на проблемите, които дизайнерът трябва да реши, съобразявайки се с видовете реклама. Посочва се естеството на дизайнерските задачи съобразно представяне на пазара на даден продукт или услуга. Подчертава се значението на цялостното представяне на фирмата на пазара. Отделно се посочват реализирани примери на определени автори на дизайнерските задачи при представяне на нов продукт. Посочват се основните принципи и методи за дизайнерски решения при осъществяване на печатната рекламата и ролята на авторските решение свързани с рекламните продукти.

Ключови думи: реклама, дизайн , пазар, мениджмънт, видово разнообразие, печат.

1. РЕКЛАМА И ДИЗАЙН

Рекламата е особен вид комуникационна дейност на хората, която има икономическа основа и съпътства човечеството през цялата история на неговото развитие. В исторически план рекламата възниква и се развива по време на еволюцията на обществото, свързана с появата на пазар на стоки и услуги, пазар за разпространение на информация за стоки и услуги, предлагани за продажба, и потребителски пазар на рекламирани стоки и услуги.

1.1 Цел и задачи на рекламата

Всички видове реклами имат общи цели и задачи:

Три са основните цели на рекламата. Относно маркетинга, първите две са основен носител на послания относно обект и потребител:

- формиране на информираност относно обекта на рекламата;
- формиране на отношение към обекта на рекламата;

Третата цел е приоритет на дизайна.

- формиране на определен естетически в потребителите.

Когато една реклама е дизайнерски осъществена, естетическа цел е на първо място.

Задачите са пряко свързани с целите на рекламата и тяхното осъществяване:

- да привличат вниманието на най-голям брой потенциални потребители;
- ясно да представят на купувача ползите от придобиването на стоки или услуги;

- да формират определено ниво на познания за вид продукт или услуга;
- да създават благоприятен имидж на фирмата – производител;
- да спомогат дейността на разпространители или продавачи;
- да формират у потребителя желание за притежание от конкретен продукт;
- да създават „потребители - редовни клиенти”.

1.2 Функция на рекламата

Има пет универсални функции, които всяка реклама изпълнява:

- икономическа;
- социална;
- маркетингова;
- комуникационна;
- естетическа.

Подреждане в този ред на функциите може да бъде променяно. Зависи от вида реклама.

Икономическата функция е в пряка връзка с пазарните отношения в едно общество. стимулира пазар. *Социалната функция* все повече има приоритет при подреждането на функциите на рекламата, имайки в предвид че целевата група при медийната реклама не може да бъде предвидена. Функцията на рекламата като *маркетингов инструмент* е да генерира търсене на стоки или услуги и да стимулира маркетинга им. Рекламната дейност в системата на пазарните операции се разглежда като комплекс от неценови стимули за продажба на продукти и генериране на търсене за тях.

От гледна точка на *рекламната комуникация* разграничаването на посочените по-горе три основни цели, характерни за по-голямата част от рекламите е по-скоро определяне на критериите на вида реклама. В маркетинговия микс търсенето и насърчаване на продажбите се свързва и с различните приоритети които една реклама изпълнява.

Например – при рекламирането на нова фирма, компания и/или продукт основно се набляга на информацията, която ще спомогне формиране на целева аудитория.

Когато дадена фирма рекламира своите продукти се набляга на предимствата на продукта.

Основен механизъм е убеждаването на клиента в продуктова марка на съответния продукт. Напомнящата реклама е механизъм за въздействие на потребителя, когато даден продукт е на пазара, като се изтъкват неговите предимства.

Напомняща реклама изпълнява задачата да поддържа целенасочена реклама за осъзнаване на същностните характеристики на рекламирания продукт и до създава устойчив интерес към него.

2. ПЕЧАТНА РЕКЛАМА

Най- разпространения (все още) начин на реализиране на реклама. От икономическа гледна точка, реклама е по-евтина. Възможностите за големи и/или малки тиражи създават условия да достъпност на рекламните послания до определена целева аудитория. Социалната функция на рекламата е подчертана.

Освен това всеки потребител става притежател на печатната реклама. Комуникативността има приоритет - тя е предназначена за него и рекламно послание е пряко. Естетическият вид на определен формат създава определен емоционална нагласа.

Анализирайки печатните носители, можем да различим следните видове рекламни носители:

- Реклама във вестници характеризира се с определени с реклами елементи (лентата е изцяло посветена на рекламите, така че изображението

или текстово съобщение да ясно видимо) и статии, публикувани като реклама;

- Реклама в списания (информация с изображение на продукт, рекламни послания, статии);

- Рекламни каталози (посочване на видовото разнообразие на продуктите, произведени от дадена фирма);

- Информационни бюлетини (рекламиране на стоки и услуги, посочване на промоционални цени, срокове и т.н.);

Според рекламния носител съдържанието на рекламната може да бъде в *контекст* или поднасяне на *максимална информация*.

2.1 Форми на печатната реклама

Флаер

Представява едностранно или двустранно изображение с кратък текст, сравнително малък формат. Издаването му може да бъде като единична бройка или серия.

Книжно тяло с различен брой страници-брошури - от сгънат лист хартия (един или повече пъти) като съдържанието може да е само текстово или придружено с илюстрации. Един от дизайнерските аспекти е сгъването – от елементарно познати принципи до използването на сложни пакетни композиционни решения.

При брошурите се подава повече информация;

Плакат изисква относително голям формат и кратък текст. При информационният плакат обикновено се включва изображение, името на фирмата, продукта, мото на рекламираната фирма и/или компания.

Проспектът е книжно тяло с по- голям обем и многостранни публикации. Това е престижна реклама и рекламно средство за връзки с обществеността. Целенасочеността му налага информация за история за компанията, нейните продукти, взаимоотношения работодател и работник, условия за труд и т.н.

Каталог - съдържа описание на стоките на фирма и като правило, цените са посочени.

Освен посочените в този ред рекламни материали влизат и: маркови поздравления, рекламни карти, календари, етикети, менюта и т.н.

3. РЕАЛИЗАЦИИ

При дизайн-процесът на печатни материали е важно изискването на фирмата за вида и съдържанието на рекламния продукт.

Тук е именно съгласуването за конкретното задание, което дизайнерът ще изпълнява. Проблемите които трябва да реши са в следните насоки:

- вземане на решение относно вида на материалите: листовка, плакат, проспект и др.
- етап на развитие на елементите на визуалното и текстовото съдържание;
- конкретизиране на композиционната организация;
- етап на развитие на компютърно оформление.
- Етапът на производство на печатни рекламни продукти.

3.1 Методи за формиране на графична реклама

- привличане - изненада ;
- атракция;
- абсолютизирането на положителните свойства на стоките;
- допълнителни стойности и т. н.
- Създаване на асоциативни връзки, които потребителя може да осъществи, възприемайки изображението на конкретен продукт.

3.2 Синергичност на творческия акт - идея и творчески акт

Реализирането на определена идея (научна, художествена или рекламна) е реална промяна в обществено, относно естетическия вкус.

Представената по-долу в линейна изразност схема, е едно конкретизиране на „пътя“ в система на творческия акт, като се вземе в предвид, че самия той е сложна система. Посоките изразяват „стъпката“, а текста – от какво се характеризира дадения етап:

Идея →-личност с конкретно разбиране на идеята → формиране на конкретен образ – иконичен, асоциативен, абстрактен → избор – предаване на смисъла на идеята чрез конкретизиране на образ → избор – само цвят, линия петно, и/или знак, като закодирано посла-

ние → решение – вид изкуство → избор – техника → решение – похвати за вида на израз на формата: натура, стилизация, абстракция → решение – стил, направление → похват за реализиране – според вида изкуство → решение – формат (като размери) → решение – за техника → избор на изразни средства: цвят, графичен израз, обемно пространствен израз, смесване на елементи от различен изказ → реализация - конкретизация на композицията → избор на вариант → процес на реализация

на избрания вариант → реализиран продукт → възможност за споделяне → пазар → притежание.

За осмисляне на „пътя“ и неговата последователност е необходимо теоретичното му обосноваване и илюстративен материал, като се представят конкретните етапи с помощта на скици, ескизи и/или снимков материал. Необходимо е да се наблегне на мисловния процес свързан с избор и решение.

При представянето в илюстративен етап, обикновено се обръща внимание на изграждане на композицията, техниката за изпълнение, конкретни способности свързани с реализацията [8].

Затова е необходима теоретичната обосновка за преминаването от един характерен етап в нов етап, като мисъл избор и решение.

Етапите на творческия акт са от съществено значение.

Идея. При осъществяването на една творба, винаги се тръгва от *идеята*. Тя е глобалното, цялостното. Идеята е стимул, който превръща замисъла в действие. Дава възможност за преминаване от едва доловимото усещане към конкретното действие, към осъществяването на самия процес на творчеството. Вдъхновението поражда определено напрежение на духовните и физическите сили и може да задвижи творческите възможности. Тук не става дума за “озарение”, а за качествен скок въз основа на всекидневни наблюдения, усвоени знания и творчески реализации. Това е момент на натрупване на мисли, идеи и емоции, което поражда подем на духовните сили.

Мотивация за работа и реализация. Придава целенасоченост на действието. Реализирането на идеята я превръща в реално явление. Творческата личност винаги изменя и допълва първоначалната концепция на идеята.

Процесът на конкретизация, намирането на форма отговаряща на тази идея, е отражение на мярка и личностна преценка. Това е основата, която гради интерпретацията и конкретизацията на бъдещия продукт.

Създават се създават материалните форми на художествения продукт. Целта е да се постигне единство на съдържание и форма, чрез избраните изразни средства, материал и техника. Интерпретацията на образа и възможните решения са право на избор от творческата личност (или екип). Конкретният продукт бива реализиран и може да бъде предложен на пазара.

Самостоятелен път на творческия продукт: Самостоятелността на творческия продукт и неговият път винаги съпътства художественият акт. Моментът, когато продукта бива предложен на потребителя за първи път е крайната реализация на творческия акт. Тогава за автора се осъществява едно откъсване, едно ново съзercание, едно ново съпреживяване.

Откъсването“ от автора (авторите) и възприемането на създадената творба, като продукт със свое съдържание и форма отделя първите два етапа и създава нова емоционална нагласа на творческата личност, възприема „творбата си“ като нещо ново и емоционалната връзка вече е подобна на тази, която има потребителят;

От своя страна потребителят възприема творбата според собствената си готовност и вътрешна нагласа. Когато творбата намери своя притежател тя поема самостоятелен път.

Творческият акт при дизайна е свързан с обективни предпоставки: Това е и научно обоснована преценка за възможната реализация на дизайн продукта. Съобразена е с икономическа реалност и променящите се обществено – културни потребности. Тя има осреднен, абстрактен характер, очертаващ най-общото и типичното

В представената схема е видим синергетичния принцип, заложен в творческия акт.

Проява на синергетичен при творческия акт

1. Вход – степен на определен вид подреденост на знания, умения, дадености;
2. Плавно развитие - в началото при определяне на идеята;
3. Хаотично движение спрямо определена идея;
4. Движение към атрактор;

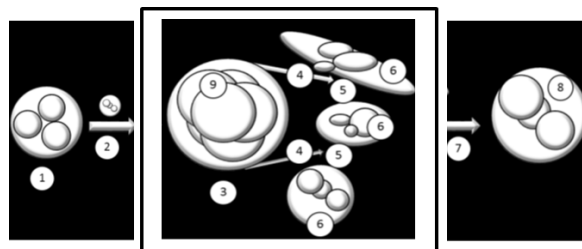
5. Точки на бифуркация – критично състояние, избори;

6. Атрактори - определени избори и решения;

7. Скок – според ситуация – решение;

8. Изход, пререструктуриран вид на сложност при подреденост - определено решение.

9. Елементи и подсистеми.



Благодарности

Изказвам благодарност на Ивайло Пеев, Огнян Георгиев и Силвина Илиева за предоставената възможност да илюстрирам основните видове рекламни продукти предоставяйки личния си архив.

Литература

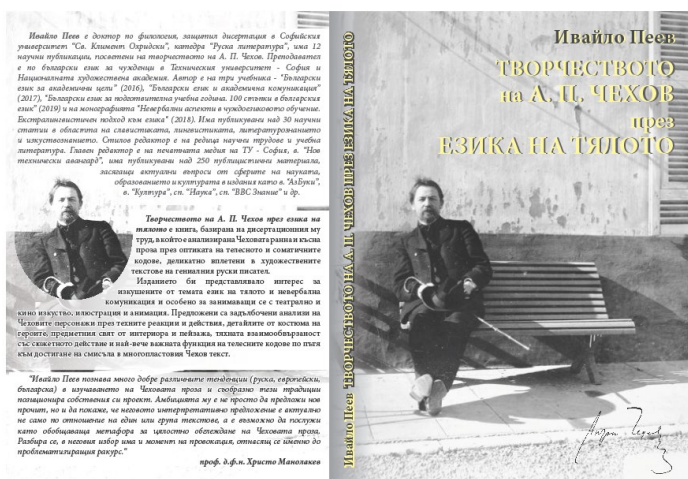
1. **Ченешев Д.**, Рекламодел-рекламна агенция, София, АБ Издателско Ателие, 2002
2. **Ченешев Д.**, Социокултурни етюди, София, ТУ-София, 2019
3. **Пеев И.**, Из историята на България, представена чрез илюстративния материал в учебници по български език за чужденци, Съвременни технологии в културно-историческото наследство, том VII, София, ТУ-София, 2019, 157с.
4. **Пеев Ив.**, 2017. Български език и академична комуникация, учебник, София: Издателство на Техническият университет – София, 183 стр.
5. **Пеев Ив.**, 2019. Български език за подготвителна учебна година. 100 стъпки в българския език, учебник, София: Издателство на Техническият университет – София, 174 стр.. ISBN 978-619-167-372-8
6. **Пеев Ив.**, 2018. „Невербални аспекти в чуждоезиковото обучение. Екстралингвистичен „4D“ подход към езика“. Монография на Издателство на Техническият университет – София, бр. стр. 270. ISBN 978-619-167-337-7.
7. **Илиева С.**, Графичен дизайн – съвременното изкуство за визуална комуникация, Пловдив, КСИ ЕООД, 2015
8. **Кърноу, В.**, Рисуване и скициране, Книгомания, С. 2015



фиг.1 и 2 Силвина Илиева, каталог „Медина“



фиг. 4 и 5 Огнян Георгиев, каталог Ансамбъл Пирин



фиг. 6 Ивайло Пеев, корица Творчеството на А.П.Чехов през езика на тялото“

METHODS OF REDUCING THE DIMENSION OF TECHNICAL DYNAMIC SYSTEMS

Alexander STENIN¹ Oleg LISOVICHENKO² Irina DROZDOVICH³ Maria SOLDATOVA⁴

¹ Department of Technical Cybernetics, NTUU "Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute" - Kiev, Ukraine
e-mail: olisov@tk.kpi.ua

² Department of Technical Cybernetics, NTUU "Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute" - Kiev, Ukraine
e-mail: alexander.stenin@yandex.ua

³ Institute of Telecommunications and global information space-Kiev, Ukraine, e-mail: irinashitikova54@gmail.com

⁴ Department of Technical Cybernetics, NTUU "Igor Sikorsky Kyiv polytechnic institute" - Kiev, Ukraine
e-mail: benten1093@gmail.com

Abstract: In this article the methods of aggregation of variables of state and control, which can significantly reduce the dimension of differential equations describing the dynamics of complex technical systems. In addition, the procedure of simplifying the structure of the closed state of the optimal regulator by variables is proposed.

Keywords: linear stationary system, aggregation of variables, the matrix of aggregation, gradient procedure, the quadratic functional

INTRODUCTION

Due to the very high requirements for computing devices that allow multiple simulation of high-order dynamic models in real or accelerated time, in practice, it is rational to allow some deterioration in the quality of modeling and significantly reduce the requirements for the characteristics of the calculator. This approach is the starting point for research related to the simplification of dynamic models of complex technical systems in separate modes of operation

In this regard, at the stage of developing a mathematical model of the dynamics of a complex technical system, along with theoretical issues (the choice of mathematical apparatus, coordinate system, etc.), it is necessary to solve practical problems associated with the choice of the structure of the system and state variables. Obviously, it is expedient to choose such a model and structure that would be described by a minimum number of variables (without distorting the physical essence of the dynamic object) [1,2].

The applicability of a simplified scheme depends on the specific characteristics of the particular regime. One of the directions of constructing simplified models are methods based on reducing the dimension of the state vector. It is more convenient to use a simplified model with the components of the state vector that determine the dynamics of this mode for the synthesis of reference implementations of the given dynamic modes of complex technical systems.

This direction refers to aggregation, the essence of which can be formulated as follows: if the system has a significant number of indicators, then there is a need to move to the aggregated values, the so-called aggregates, the number of which is much less than the original variables [3,4,10].

In other words, a system S_1 with an n - dimensional state vector \bar{x} compared with a system S_2 with a vector of dimension less than n . Thus, the system S_2 can be considered as an approximate model for S_1 and within such a coarser model give an exhaustive analysis of its functioning.

The introduction of macro-variable (aggregated variables) allows to dramatically reduce the dimension of the problem and, consequently, to simplify the way of finding its solution. As a rule, an aggregated problem can be solved in the final form, or play a coordinating role in the interactive process of forming the solution of the initial problem.

There are two basic ways of creation of aggregated tasks. One of them is associated with a decrease in the number of differential equations describing the dynamic process management - in this case we are talking about the introduction of macro variables in the state vector of the system (**problem 1**), another way is considering the simplification of tasks on the basis of aggregating the control actions (**problem 2**).

In addition, it is possible to significantly simplify the structure of the optimal controller. Such a possibility,

in particular, appears in cases when the developer, taking into account the needs of control channels for feedbacks in specific components of the state vector, artificially allocates the "main" and "secondary" for each mode of the phase vector

Indeed, since the optimal control is a linear combination of all the coordinates of the weighted with coefficients k vector $\bar{x}(t)$, between the i -th component of the vector $\bar{u}(t)$ and the j -th component of the vector $\bar{x}(t)$ there is a relationship characterized by coefficients. For large n and m , the number of such connections $N = n \times m$ is large, which greatly complicates the technical implementation of the regulator and reduces its reliability. In this regard, the task arises to identify such links that can be excluded without significantly impairing the quality of regulation (**problem 3**).

Let us consider the solution of these problems on the example of a linear stationary dynamic system.

Problem statement 1

Let given a dynamic system of the form

$$\dot{\bar{x}}(t) = A\bar{x}(t) + B\bar{u}(t), \quad x \in R^r, u \in U \subset R^*, t \in T; \quad (1)$$

where A and B are constant matrices of size $(n \times n)$, $(n \times r)$; U is a closed bounded set in R^* .

Let each moment t we have to specify all the coordinates of the phase state vector \bar{x} , which is itself a system (1), but only some set z of scalar values z_1, \dots, z_r , which characterize the current state \bar{x} of interest to the developer side.

The solution of the problem 1

The proposed method, focused on the aggregation of state variables of linear dynamic systems with constant and variable parameters, is as follows.

A stationary linear dynamic system (1) by converting $z(t) = Px(t)$, where P is a dimension matrix, is represented as $z(t) = A_z z(t) + B_z u(t)$, $z(t_0) = P x^0$,

here the matrix A_z and B_z determined by conditions: $A_z P = P A$, $B_z = P B$, and in the case when the matrices A and P satisfy the relation $P_A = P A P (P P')^{-1} P$, матрицу состояния агрегированного фазового вектора можно представить в виде $A_z = P_A P' (P P')^{-1}$.

The main difficulty is the choice of the aggregation matrix P . The paper [5] proposes an approach based on minimizing the error square of the solution of the aggregated problem with respect to the original.

The solution of the equation $\bar{e}(t) = A_z \bar{e}(t) + (A_z P - P_A) \bar{x}(t)$ for the error $\bar{e}(t) = \bar{z}(t) - P \bar{x}(t)$ written in the form:

$$\bar{e}(t) = \exp(A_z(t-t_0)) \bar{e}(t_0) + \int_0^t \exp(A_z(t-\xi)) (A_z P - P_A) \bar{x}(\xi) d\xi, \quad (2)$$

and constructing a quadratic function from (2)

$$\alpha(\bar{e}) = \bar{e}' \bar{e}(t), \quad (3)$$

the aggregation matrix P can be selected from the minimum condition (2) by means of the traditional gradient method[4]:

$$P^{(k+1)} = P^{(k)} - m^{(k)} [\text{grad}_P \alpha(\bar{e})]^{(k)}, \quad (4)$$

where $m^{(k)}$ - a weighting factor determined by practical considerations of convergence of an iterative procedure.

It should be noted that under certain conditions, a high-order differential equation can be replaced by an equivalent lower-order equation [4]. Therefore, the above case of approximation by one differential equation of another has a more General character.

Problem statement 2

Consider the problem associated with the aggregation of control actions.

In this case, the system (1) represented as

$$\dot{x}_i = f_i(x_1, x_2, \dots, x_n; u_1, u_2, \dots, u_m, t), \quad i \in [1, z],$$

$$\dot{x}_i = f_i(x_1, x_2, \dots, x_n; u_1, \dots, u_m, u_{m+1}, \dots, u_l, t),$$

$$i \in [r+1, n],$$

$$J(\bar{x}, \bar{u}) = W(x(t_f)) + \int_0^1 f_0(x_1, \dots, x_n, u_1, \dots, u_m, t) dt, \quad (5)$$

where $m < 1$, $r < n$, $f_0(\cdot)$ not depend on the component $u_{m+1}, u_{m+r}, \dots, u_l$ vectors of controls that need to be defined.

The solution of the problem 2

By replacing variables

$$\begin{aligned} \tilde{x}_1 = x_1, \dots, \tilde{x}_r = x_r, \tilde{u}_1 = u_1, \dots, \tilde{u}_m = u_m, \tilde{u}_{m+1} = x_{r+1}, \dots, \\ \tilde{u}_j = x_n, \end{aligned} \quad (6)$$

where $j = m+n-r$, an aggregated task is formed

$$\begin{aligned} \tilde{x}_i = f_i(\tilde{x}_1, \tilde{x}_2, \dots, \tilde{x}_r, \tilde{u}_1, \dots, \tilde{u}_j, t), \quad i \in [1, r], \\ J_\varepsilon(\tilde{x}, \tilde{u}) = W_\varepsilon(\tilde{x}(t_f)) + \int_0^1 f_0^\Sigma(\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_r, \tilde{u}_1, \dots, \tilde{u}_j, t) dt, \end{aligned} \quad (7)$$

with $W_\varepsilon(\tilde{x}(t_f)) < W(\tilde{x}(t_f))$, $f_0^\Sigma(\tilde{x}, \tilde{u}, t) < f_0(\tilde{x}, \tilde{u}, t)$

Thus, some variables $x_{r+1}, x_{r+2}, \dots, x_n$ that are state variables in the initial problem become components of the control vector in the aggregated problem, while the dimension of the optimized system is reduced [7].

The search for the solution of the initial problem is based on the solution of the aggregated problem in such a way as to minimize the discrepancy of the form $|J(\cdot) - J_\Sigma(\cdot)| \rightarrow \min$. Then the solution of the original problem restored by inverse transformation for the optimal solution of the aggregated problem:

$$\begin{aligned} x_i^*(t) = x_i^{opt}(t), \quad i \in [1, r], \\ x_i^*(t) = \tilde{u}_i^{opt}(t), \quad i \in [r+1, n], \\ u_i^*(t) = \tilde{u}_i^{opt}(t), \quad i \in [1, m]. \end{aligned} \quad (8)$$

After that, the problem of approximation of the obtained solution by functions and that deliver a minimum of functionality solved.

Problem statement 3

Mathematically, this problem can be formulated as follows.

Let present the elements of the feedback matrix in (1) as a product of two quantities:

$$k_{ij} = y_{ij} z_{ij}, \quad i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}, \quad (9)$$

where quantities z_{ij} take one of two values: 0 or 1.

If $z_{ij} = 1$, then the regulator has a relationship between u_i and x_j , characterized by the coefficients y_{ij} , if $= 0$, then there is no such relationship.

Composing of y_{ij} and z_{ij} ($m \times n$) matrix Y and Z , respectively, the ratio (9) can be written as:

$$K = K(Y, Z) = Y \cdot Z. \quad (10)$$

In this case, the regulator formed by means of matrices Y and Z called "acceptable" if the inequality is true for it

$$J(Y, Z) \leq (1 + \varepsilon) J_{opt}, \quad (11)$$

where ε - a given "small" number that characterizes the permissible deterioration in the quality of regulation.

The solution of the problem 3

In general, the implementation of inequality (11) may depend on initial conditions. However, the assumption that the initial conditions are random and distributed according to the normal law allows us to express inequality (11) on the second moments.

The problem of choosing the matrix Z solved from the condition of the feasibility of inequality (11). It is some variant of the discrete programming problem [8]. The main difficulty in this case is that the dependence of $J(Y, Z)$ on the elements of the matrix Z is very complex and any general patterns not detected. In particular, it is not obvious that the exclusion of any connection in the regulator necessarily leads to a deterioration in the quality of regulation. Therefore, the exact solution of this problem can be obtained only as a result of a complete search of all possible matrices Z and the calculation of the corresponding numbers $J(Y, Z)$, which is practically difficult for large N .

The choice of matrix Y carried out from the condition:

$$J(K_{opt}, Z) = \min_k J(K, Z) \quad (12)$$

using any effective method of finding the minimum of the function of many variables [6], the minimization is carried out by the elements Y corresponding to the unit elements Z .

However, this approach is very time-consuming and does not guarantee an acceptable indicator of the quality of the management process. Below is a way to simplify the structure of the optimal controller in scalar control.

It is necessary to show how selected the coefficients $k_{ij} = y_{ij} z_{ij}$, $i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$.

Let the dynamics of the control object determined, as before, by the equation (1), written in the form of normalized deviations of state variables

$$\Delta \bar{x}(t) = A \Delta \bar{x}(t) + B u(t), \quad (13)$$

Implementation of the optimal controller in the sense of the quadratic quality criterion, as is known [7], provided by selecting the appropriate feedback.

$$u = \bar{p}^T \bar{\Delta}x, \quad (14)$$

where $\bar{p}^m = (p_1, \dots, p_n)$ - vector - string of coefficients found by the solution of the Riccati equation. Substituting the found control law (14) into the source system (13) we have:

$$\bar{\Delta}\dot{x}(t) = (A + B\bar{p}^T)\bar{\Delta}x(t). \quad (15)$$

The found closed optimal system (15), which has given dynamic properties, has a spectrum of roots $\{\lambda_i^*\}, i = \overline{1, n}$ corresponding to the selected coefficients of the functional

$$Q = \frac{1}{2} \int_0^T (\bar{\Delta}x^T Q \bar{\Delta}x + \bar{\Delta}u^T R \bar{\Delta}u) dt, \quad (16)$$

Weights of the functional coefficients (16) in each mode selected based on the importance of a variable in this mode. It is known that the qualitative indicators of the linear dynamical systems considered in the work are determined mainly by the location of the roots of the characteristic polynomial closest to the origin, called dominant, as well as the mutual location of the other roots [6, 11]. From here we can choose part of the roots that determine the qualitative dynamics of the control process, the number of which will be determined by the number of the most important variables in each mode. Then the problem of modal control for selected roots and state variables solved by the method of uncertain coefficients proposed by the authors in [9, 11].

CONCLUSION

The proposed methods have undoubted practical value in the modeling of real objects and the synthesis of control actions. They allow not only to reduce the dimension of differential equations describing the

dynamics of complex technical systems, but also to simplify the structure of the optimal in the sense of the quadratic criterion of the control law of such systems.

References

1. **G. Troullions, J. Dorsey, H. Wong, and J. Myers**, "Reducing the order of very large power system models," IEEE Transaction on Power Systems, Vol. 3, No. 1, February 1988, pp. 127 – 133.
2. **Yu. N. Pavlovsky, T. G. Smirnova**, the Problem of decomposition in mathematical modeling. - M.: Fazis.1998. 272p.
3. **Lantsov V. N.** Methods of decreasing the order of models of complex systems: studies. manual / V. N. Lantsov ; Vladimir. state University. A. G. and N. G. Stoletov. - Vladimir : publishing house of VSU, 2017. – 84p.
4. **Singh M., Titley A.**, Systems: decomposition, optimization and control, Moscow: Mashinostroenie, 1986, 496p.
5. **Pukhov, G. E., Khatiashvili S. C.** Models of technological processes.-K.: Techno .1974, 224p.
6. **Krasovsky A. A.** Handbook of the theory of automatic control. Moscow: Nauka .1997, 712p.
7. **Chucky F.** Modern control theory. Nonlinear, optimal and adaptive systems. - Moscow: Mir, 1975, 422 p.
8. **Sigal I. H., Ivanova A. P.** Introduction in applied discrete programming: models and computational algorithms. M.: Fizmatlit. 2003, 238p.
9. **Stenin A. A.** Automated training systems (analysis and synthesis). - Lugansk: Publishing house of the East Ukrainian national University, 2000-109 p.
10. **A. A. Dyachuk** Approximation algorithms for dimension reduction of differential models of dynamic object / Dyachuk, A. A. // Electronic modeling, 2007, Vol. 29, No. 2, pp. 39-47
11. **A. A. Stenin, O. I. Lisovichenko, M. M. Tkach, V. P. Pasko** Modal synthesis of optimal stabilization laws of linear stationary systems Bulgarian Journal for Engineering Design, issue. Mechanical Engineering Faculty, Technical University-Sofia.№ 30, 2016.pp.11-16

НЕВЕРБАЛНИ КОДОВЕ И АКАДЕМИЧЕН ЕТИКЕТ КАТО ЧАСТ ОТ КОМУНИКАЦИЯТА В АКАДЕМИЧНА СРЕДА

Ивайло ПЕЕВ

Секция „Западни и славянски езици”, ДЧЕОПЛ, Технически университет - София, България
e-mail: i_pecv@tu-sofia.bg

Резюме: Текстът разглежда специфики на академичната комуникация през невербалните елементи, част от академичния етикет, които най-често са анализирани през отношението им към бизнес сферата и личните взаимоотношения. Изложени са някои от популярните и утвърдени теории за значението на невербалните знаци и кодове, като в случая са отнесени към сферата на общуването в сферата на университетското образование. Разгледани са специфичните формати на общуване между обучаем и преподавател (говоренето пред аудитория, изнасянето на презентация, провеждането на изпит, извънаудиторната комуникация) отношението на телесните сигнали, кодове, жестове, а също така и през функцията на предметите, и аксесоарите при обмена на съобщения помежду им в процеса на академична комуникация.

Ключови думи: невербална комуникация, академичен етикет, жестове и знаци на тялото, отношенията обучаем-преподавател.

Като „социално животно“ човекът е генетично „програмиран“ да комуникира, за да „оцелее“, езикът е закодиран в гените му и при невъзможност да използва словесния език, той успешно намира инструментариума, който да реализира езика на практика. Едно от доказателствата за това са знаковите езици, които изпълняват съвършено основната си функция за обмен информация, предаване и изразяване на емоции, чувства и мисли. Един от подходите при анализа на знаковите езици е комбинирането им с говоримите езици, като се търсят универсалните елементи, които те споделят. Знаковите езици са пълни с иконични лингвистични точки: думи, флексии и синтетични конструкции, налична е структурна близост между техните физически форми и техните референтни форми. Иконичните точки имат конкретни значения, а също така и абстрактни значения, мисловни концептуални метафори. Езикът от тялото отхвърля генеративните лингвистични теории, които разделят форма от значение, и се настоява, че иконичността може да се обясни само в когнитивна рамка, където значението може да влияе на формата.¹ Според наблюденията на редица автори невербалните знаци в много случаи

са по-важни от вербалните послания, дори когато не говорим, ние продължаваме да комуникираме посредством езика на тялото. Очите, лицевите изражения, жестовете, ръцете и краката, позата произвеждат съобщения. Вербалните съобщения рефлектират върху мислите, докато невербалните въздействат върху вътрешния свят на емоции и чувства. В моментите, когато ние контролираме вербалните си изказвания, невербалните „изтичат“ и откровено демонстрират вътрешната същност и моментно състояние на индивида. По време на преподаване е необходимо обучаващият да държи сметка за езика на тялото си и да го използва, *„така като се използват аудио и визуалните материали, защото именно чрез него може да въздейства върху чувствата и въображението на своите студенти“*².

Или, ако се върнем назад във времето, още Аристотел в своята „Физиогномика. За душата“ пише: *„Мисля, че душата и тялото си взаимодействат, или променената душа изменя вида на тялото, или обратно: промененото състояние на тялото изменя това на душата, и отново промененото състояние на тялото изменя и състоянието на душата.“*³ Всеки човек е изпитвал

¹ Taub, Sarah F., Language from the body: iconicity and metaphor in American Sign Language, Cambridge University Press, 2001.

cognitive-bases-of-interpersonal-communication, последно посещение 20.01.2020

² Вж. Benzer, Ahmet, Teachers' Opinions about the Use of Body Language, <https://www.questia.com/library/3637425/the>

³ Аристотел, Физиогномика. За душата, С., 2006, с. 24.

този ефект на взаимовлияние, отраженията една върху друга на двете човешки същности, на това, как страдащото тяло променя душевното състояние и психика, и обратното, тъй че да отричаме или да се правим, че не забелязваме влиянието на телесността, върху която и да било човешка дейност, е повече от пропуск. Тялото разкрива черти от същността на индивида, особености на неговия характер, култура, социален статус, професия и пр., без да е необходимо наблюдаващият го да познава биографията му. В този смисъл отчитането на телесния, соматичен елемент е повече от важно.

"Човекът е социално животно" казват древните гърци и тази формулировка остава неоспорима в мисловните нагласи през различните етапи на човешката еволюция и история до днес. Човешкото същество живее и реализира себе си като социален индивид в/през комуникация с други индивиди и от самото си раждане е част от различни социални формирания, започвайки със семейството, кръга от семейни приятели и роднини, първите приятели през класовете в училище, групата и курса в университета, колегите и екипа в работата и пр. За да функционира една такава група, е необходим регламент от правила за позволено и забранено, определени начини на говорене и поведение, които заявяват и определят отношенията между индивидите. Всичко това изгражда и етикета на поведение в различните социални групи и структури, каквато структура е и академичната, на която ще се спрем, за да отговорим на неизменните въпроси, които със спецификата си имат отношение към академичната комуникация, част от която са и невербалните кодове и знаци.

Всеки акт на комуникация предполага наличието на поне двама партньори с определен комуникативен статус. Комуникативните роли на участниците в акта на общуването са взаимно съгласувани, от една страна, те се определят от различни социални и културни фактори, а от друга – с оглед на редица елементи на отделните

ситуации в комуникативния акт. Етикетът в такъв случай може да бъде разбран като *набор от специални техники и умения*, които подпомагат идентификацията и статуса на комуникативните партньори. Началото на комуникацията обикновено се предхожда от фазата на *ориентация*, когато всеки от партньорите определя поведението си. За да се направи такъв избор, е необходимо да се вземат предвид всички параметри на комуникативната ситуация и осъзнае собственият статус и този на партньора. Най-общо казано, като диференциращ статус в оценката на комуникативния акт се явяват характеристики като пол, раса, етническа, национална и религиозна принадлежност, професионален и свързания с него социален статус и др.

Етикетът, на първо място, е "проектиран" да **представя неравностойни партньори**, където поведението е строго регламентирано, особено когато са ясни и видими социалните и йерархични различия между говорещите. Така например, той е абсолютно задължителен по време на празници и ритуали, на официални посещения, бизнес срещи и др. От гледна точка на семиотиката етикет на един народ в определен исторически период може да бъде представен като *набор от знаци* и има *свой собствен речник* (набор от символи) и *граматика* (правила за комбиниране на тези символи). Във всяко общество и култура съществуват стереотипи и схеми на поведение, които се реализират в различните типове комуникативни ситуации. От друга страна, съществува огромно **разнообразие от поведенчески практики** на „социално преживяване“, чрез които се реализира етническа, полова, сексуална и изобщо социална идентичност. Културата на всеки народ винаги е нееднородна формация, а след това културата на поведение никога не е напълно еднаква, тъй като предполага възможността за избор на различни вербални и невербални сигнали.

Първият теоретичен модел за различаване на културите е въведен от американския антрополог Едуард Туичъл Хо⁴. Отделните черти на културата според него трябва да се разглеждат

⁴ Едуард Туичъл Хол младши е американски учен в областта на антропологията и межкултурните комуникации. Обект на изследвания през целия му живот са културните възприятия за пространството, чиито основи полага по време на Втората световна война по време на службата си в армията на САЩ в

Европа и Филипините. Той първи дефинира понятието проксемика, с което се означават изследванията на измеримото лично пространство на всеки човек и взаимодействията между хората в заобикалящата ги среда. През 1976 година той публикува третата си книга „Отвъд културата“, в която се развива

като части от по-голяма система. Като наблюдава как хората от различните култури общуват и функционира техните общества, Хол стига до извода, че може да ги раздели по два критерия: *по отношение на общуването* – висок/нисък контекст; *по отношение на времето* – полихронни/монохронни. Висок и нисък контекст на комуникацията изразява отчетливо разликата между прякото и непрякото общуване. Високият контекст е имплицитен, кодиран, в него има много неяснота и неизказаност, главната му функция е постигането/съхраняването на хармонията в отношенията. Много разпространен е сред източноазиатските култури, в които не са приети, например, директната конфронтация или категоричният отказ. Ниският контекст е експлицитен, пряк, директен, „без заобикалки“. Целта на общуването не е поддържането на баланс или поддържане на добри взаимоотношения, а формирането на яснота и постигането на резултат. Не се смята за неприлично откритото заявяване на мнение, дори то да не се възприема от отсрещната страна, като пример за такъв тип общества се посочват англоговорящите страни.

Монохронно и полихронно поведение илюстрира използването на времето, което според Хол е един от най-безпристрастните и сигурни начини за дефиниране на межкултурните различия. *Монохронните общества*, като САЩ, Скандинавия, Великобритания и други индустриални страни, гледат на времето като на ценен и ограничен ресурс, ориентирани са към постигане на цели и висока ефективност на работното място. *Полихронните общества* са на противоположния полюс, те живеят „по-бавно“, съобразяват се с естествения биологичен ритъм на човека и намират за приемливо едновременно да се извършват няколко дейности. Акцентът е върху хората и добрите отношения, а не върху постигането на резултати и перфектното представяне на всяка цена. Отношението към времето, *хронемиката*, се отразява и върху телесното поведение и кодове; за да се разберат телесните съобщения, е необходимо да се вземат предвид културните различия и

различията в околната среда, дали своето отражение върху индивидите. Много често в чуждоезиковата среда погрешната културна интерпретация на жестовете може да доведе до конфузни ситуации.

Така например, **лицевите изражения и усмивките** имат еднакъв смисъл за хората почти навсякъде по света, всички лицеви мимики обаче имат и различен смисъл, когато са комбинирани с различни изрази и в различни културни и социални ситуации. Най-големите културни различия съществуват главно по отношение на *териториалното пространство, контакта с очи и обидните жестове*. Районите с най-голям брой различия в сигналите са арабските държави, някои части от Азия и Япония, и в този смисъл за ефективната комуникация е необходимо познаването на *жестовия и вербален етикет на поведение* не само в различни социални групи от собствената езикова среда, но още повече в чуждоезиковата, което има пряко отношение към чуждоезиковото обучение и това невербалните езикови елементи да бъдат част от програмата по език.

Академичната среда като специфично социално формирование, изградено в своя йерархична структура, има свой **академичен етикет**. Университетът е пирамидално изградена структура, съставена от два основни компонента - преподавателски и непреподавателски (административен) състав. Съотношението между двата компонента е различно в различните висши училища, целта е максимална ефективност и резултатност в „предоставяната услуга образование“, от една страна, и от друга - създаването на интелектуален и научен продукт – научни достижения. Академичните институции са организирани в регламентирана и ясна йерархична система, чиято цел е точно разпределение на дейностите и съответно ефективност при извършването на задълженията и резултатност в работата.

Тази **йерархичност на академичната среда** предполага и спазването на съответен речеви и поведенчески етикет, както и спазването на определен „дрескод“, начин на обличане, приет

идеята за extension transference, т.е. че скоростта на човешката еволюция нараства в пряко следствие от собствените му творения и че човек еволюира посредством своите "продължения" така, както еволюира и биологически.

Информацията от: <https://bg.wikipedia.org/wiki/>, последно посещение 05.02.2020 г.

негласно от съответната академична общност. По презумпция изискването е облеклото да е официално, макар в последно време, от страна на обучаемите в редица университети, да не се отчита и да се носи спортно облекло на лекция, интересното е, че в спортната зала не може да бъде видян някой с риза и вратовръзка, най-малкото, защото просто няма да бъде допуснат там.

Все още изключително важен елемент е облеклото по време на *официални академични церемонии и тържества* като откриване на учебната година, честване на годишнини, защиты на дипломни работи, връчване на дипломи и др. Това важи особено за университети с вековни традиции, при които ритуалите са създадени преди столетия и почти не са променени с времето. Запазените *знаци и гербовете на университетските институции* демонстрират и по своеобразен начин гарантират престижа на висшето училище, а носещите тези символи с поведението си не трябва да накърняват и уронват имиджа на институцията. Поведение, дискредитиращо ценностите на академичната институция, може да доведе до административни наказания и санкции или до отстраняване на неин представител при по-сериозни провинения.

Общуването в академична среда трябва да е *официално*, обръщенията са винаги в учтивата форма (*Вие, Ви, Вас*), с използване на съответната титла на преподавателя и фамилно име. Между колеги в неформална обстановка е допустимо обръщение на малко име, но в официална комуникативна ситуация като съвет, събрание, официални срещи, академични чествания и др., е задължителна учтивата форма при обръщение. Вербалният етикет дава своето отражение и върху невербалното поведение, жестовете са ограничени, минимизирани, а когато се използват, илюстрират дистанцията, която може да бъде разчетена в словесния език. Като цяло се спазва *дистанция преподавател – студент*, изключения правят висшите училища по изкуствата, в които естеството на обучението и малкият брой обучаеми в курс "скъсява" дистанцията и прави отношенията между преподаватели и студенти по-неформални. В тези академични институции и облеклото е „*по-артистично небрежно*“, но това е негласно регламентирано между творческата академична „субобщност“.

Основата на *академичната комуникация*, а и на академичната сфера като цяло, е отношението на *уважение и респект* към познанието и стремжът към знание, към знаещия и можещия, към постигналия успехи и достижения в областта на науката, както и обратното – уважение и подкрепа за устремилия се към натрупване на знания и умения в обучението и на попрището на науката. Комуникацията е двупосочен процес; само когато двете страни обменят идеи, информация, знания, дискутират и диалогизират и показват взаимно уважение, можем да говорим за ефективна комуникация, каквато несъмнено трябва да бъде академичната. Комуникацията в академичната среда се осъществява посредством езика и то в неговата книжовна форма, т.е. ако направим аналогия с невербалното поведение и при него в сила е „книжовният“ формат, жестове и мимики, които изразяват отношение на уважение към другия.

Една голяма част от академичната комуникация протича в *реален контакт - лице в лице* (в случая не говорим за електронното дистанционно обучение), под формата на диалози и монолози, т.е. в устна форма – добре познатите формати като лекции, упражнения, семинари, колоквиуми, консултации, дискусии, уъркшопове, конференции и др., което отрежда и особено място не само на вербалния език, но и на езика на тялото в нея. Езикът в академична среда е подчинен на определен *висок речеви етикет*, както това се случва в професионална среда и в обществена институция. В случая с академичната сфера езикът на тялото може да бъде определен като умерено спонтанен, тъй като съобразяването с етикетните норми можем да определим като средно (сравнено например с военния етикет или с този на дипломатията), както и изискването за контрол на изявите на тялото. Познаването и усвояването на етикета на академичната среда би помогнало както на обучаемите, така и на техните преподаватели, всъщност „буферната зона“, която очертава етикета, е предназначена да осигури професионално-обективни отношения между комуникантите, лишени от субективното лично-емоционално отношение.

Така например се смята, че *писмените изпити* са по-надеждните по критерия обективност, но това не е съвсем точно и вярно, тъй като една грамотно и интелигентно преписана работа много трудно може да бъде разпозната като такава само

от писмения текст, ако не се познават възможностите на съответния обучаем, докато при един усетен изпит е изключително трудно да бъде заблуден преподавател с опит от неподготвен обучаем, претендиращ, че знае и е учил конкретната изпитна материя. В 90% от случаите преподавателят разбира, колко и откъде е чел студентът още от първите пет фрази, които изкаже, за което спомага във висок процент *езикът на тялото*. Трябва да отчешем, че наред с медиците, юристите, криминалистите, преподавателите са сред „школуваните експерти“ в областта на езика на тялото поради естеството на постоянна работа с хора, в която основен компонент е комуникацията.

Академичното общуване предоставя богати възможности за личностно развитие, възпитава и създава на професионални умения и компетенции за *комуникация лице в лице*, за *представяне пред аудитория*, наред с усвояването на различни писмени жанрове, също така възпитава *лидерски качества* и същевременно *чувство за йерархия* и себепозициониране в нея, *умения за работа в екип*, *отговорност* при вземане на решения и поемане на последствията от това, все качества, необходими за бъдещата професионална и лична реализация на всеки един индивид. Важно е да си дадем сметка, че нещата в голяма степен са индивидуални и зависят от личните качества, характер и таланти, но възможностите за развитие и себепознание, освен трупането на познания в определена област, са предоставени пред всеки един, станал част от академичната среда.

Говоренето пред аудитория, представянето пред публика, или наложилото се в съвременния „сленг“ – *презентирането* е основа в академичната комуникация и себезаявяне на академичния подиум. Изправянето пред публика, била тя и от познати лица, е винаги стресиращо, дори и хора с много опит винаги се вълнуват и изпитват т.нар. „сценична треска“, хората с опит просто са отработили техники, които не ги издават и практиката им помага да не изпаднат в неловки ситуации, като не оставят моменти на конфузно мълчание, не им треперят гласът и ръцете и пр. Стресът се разпознава по някои издйнически соматични знаци, неподвластни на контрол, които показват различна степен на притеснение – като промени в тона на гласа, пресъхване на устната кухина, усещане за

свиване на стомаха, потене, изчервяване, от кинетичните знаци – прекомерна жестикуляция, движение напред назад, докосване на предмети и части от облеклото без причина, скриване на ръцете зад гърба или в джобовете и др.

Трябва да се отбележи, че *говоренето пред публика*, най-вече непозната, с увереност и ниски нива на стрес не е нещо, за което могат да се дадат точни „рецепти“, всеки елемент е от значение, като състава на аудиторията, техните - пол, възраст, образование, професия, социален статус, религия, позициите им в конкретната ситуация. Важно е също така отношението и свързаността на всички участници със събитието, неговата важност както за говорещия, така и за слушателите, тяхната заинтересованост и познание на материята, същността на естеството ѝ, нейното поднасяне от представящия и т.н. и се стигне до елементи като технически средства, осветление, температура в помещението, та дори и ергономия на столовете и тяхното разположение в залата. Наглед дребни елементи и детайли, всеки със значение за събитието и неговото случване, са ключови фактори за произведения краен ефект върху възприемателите от страна на презентирания.

Предписанията, които дават експертите към *говорещ пред аудитория*, (лектор, докладчик, презентатор) по отношение на външния вид, отчитайки това, че ако не може да се избере фигурата и телосложението, то облеклото може и то трябва внимателно да бъде подбрано спрямо етикета на събитието и състава на аудиторията. При всички положения препоръчително е то да бъде елегантно и спретнато, цветът да се подбере в зависимост от търсения ефект, например меките, пастелни тонове – сини, зелени, кафяви, или неутрални, като бежово, дори сиво с някакъв акцент, който да се откроява (като вратовръзка при мъжете, бижу, шалче при жените) предразполагат слушателя, създават усещане за уют и доверие. Ярките, искрящите цветове привличат и същевременно дразнят погледа и по този начин разсейват вниманието на слушателите, това особено важи за прекалено екстравагантните дрехи, които подсъзнателно пораждаат скептично и насмешливо отношение към лектора.

Установено е, че за да бъде успешна комуникацията лектор-аудитория, *жестовите* трябва да бъдат премерени и плавни, с отворени длани към

аудиторията, което показва искреност и създава доверие, скриването на ръцете зад гърба или в джобовете създава точно обратния ефект – усещане за неискреност и прикритост, кръстосаните ръце са явен знак за страх, неувереност и враждебност. Ако стойката не е стабилна, балансът на тялото е нарушен от поллюляване, подскачане или подобни движения, се създава усещането за несигурност, което се предава и на публиката и по този начин посланието не изпълнява своята цел. Обратното, физическа стабилност, осигурена от отворени откъм пръстите и леко прибрани към петите стъпала, отново подчертава откритост и увереност, което има силата да убеждава адресата в изказаното. Когато аудиторията започва да губи интерес или просто се отпуска и започва да се разсейва, техника, която се препоръчва, е „раздвижване“ на оратора - няколко крачки настрани, напред-назад, с движението погледите се привличат към субекта, който говори, и подсъзнателно аудиторията разбира – *нещо се случва там!*

Движенията на главата и най-вече *погледът* са от голяма важност. Известно е, че никой не иска да вижда темето на забил поглед в пода презентатор, препоръчително е при всеки възможен случай погледът да „обгръща“ аудиторията. С леко вдигната нагоре глава, като говорещият може да гледа към най-задните редове, което създава усещането у слушателите и от предните, че ги поглежда в определени моменти и им отдава своето внимание. Когато се чете текст, задължително е да се поглежда към залата, като се правят логични паузи на определени моменти от текста, неговият ритъм да е синхронизиран с произнасянето му, за да не се губи интересът на слушателите. Дори и при излагането на най-оригинални наблюдения и мисли, визуалният контакт е това, което „споява“ посланието и неговото възприемане. Всичко това създава усещане у публиката, че тя е важната, по този начин тя може да бъде убедена в изложените идеи и да се спечелят симпатии и признание, а казаното да предизвика въпроси и дискусия.

Важно е и как се произнася определен текст, *тонът и височината на гласа*, дикцията, темпото и пр. са от съществено значение. Повече от ясно е, че не бива нито да се говори прекалено тихо, което напърга и отказва от слушане и концентриране върху изказваното, нито да се говори

прекалено силно, да се вика/крещи на слушателите, това пък отблъсква и създава съпротива към говорителя, а от него и към самото съдържание на съобщението. Още при ораторите от античната епоха е осъзнат ефектът на това да се „играе“ със силата и височината на гласа, в определени моменти да се снижава, а в други повишава, това пряковава вниманието, но тези модуляции на гласа не трябва да са самоцелни, както бе казано, а да са обвързани с логиката на текста и да изпълняват функцията на акценти в изказването. Подобна функция изпълняват и паузите, но с тях трябва да се подхожда внимателно, обикновено се прави пауза преди важен момент от цялостното послание. Паузите се използват, за да се привлече вниманието на слушателите, това изисква много добро познаване на предварително подготвения, написан и „отрепетиран“ текст, или пък прочетен, ако е чужд, вникване в смисъла му, само тогава се постига поставената цел.

В текстовете, посветени на реториката, е направен изводът, че *не е важно колко добър е написаният текст, а това колко добре се изговаря/изчита и представя* пред аудиторията. Един брилянтен текст може да не произведе никакъв ефект, ако е лошо представен, а един не толкова добър, поднесен и изречен по интригуващ и въздействащ начин, да произведе невероятно силно впечатление, да събуди емоции, да предизвика дискусия и да спечели уважението на аудиторията към презентатора.

Има хора, родени с талант на оратори и съответно презентатори, това са по-артистични натури, добри разказвачи на истории, други са по природа с приятен тембър и дикция, трети с вроден усет към смисъла на словото и с умение за поднасянето му към адресата, но те са малко. *Гласът е инструмент*, който изисква работа, усилие и „обработка“, „тренировки“, за това могат да разкажат говорителите, актьорите, лекторите, преподавателите, свещениците, адвокатите и въобще хората, които работят с гласа си, чувствителното ухо може да разпознае безпогрешно професията на някого от тях, чувайки го как говори, как артикулира звуковете, произнася думите и фразите.

Конкретно при *изнасянето на презентация*, трябва да се отчитат някои особености на този тип представяне, за да бъде постигнат желаният ефект. Така например, трябва да се държи сметка,

че визуалният - илюстративният материал е именно илюстрация – схема, графика, таблица, фотография и пр., т.е. помощно средство, а не основното, водещото, често допускана грешка е превес на илюстрацията над основното – смисъла на посланието. Друга често допускана грешка при правенето на пауърпойнт презентацията е точно обратното - тя да се „претовари“ с текст, т.нар. „наблъскване с информация“, която не може да бъде прочетена от публиката, а още по-малко разбрана и запомнена. Още при първия слайд с дребен шрифт и „преливащ“ от рамката текст вниманието на аудиторията е загубено. Самата презентация и написаното в нея трябва само да маркира основните моменти от изложението в текста и да акцентира върху важните неща, а пък тези, които се илюстрират, разбира се, трябва да позволяват да бъдат илюстрирани.

Функцията на презентацията е, от една страна, да задържа вниманието и представи опорните точки в изложението, а не подробно да излага смисъла на цялото послание, написаното в нея е спойката между отделните мисли, част от общата идея на представяния текст. От друга страна, нейната функция не е да изведе тези на говорещия и да го скрие, идеята в случая е тя да подпомогне представянето му, а истината е, че тя представя и него самия като индивидуалност, от избора на графично оформление на слайдовете, цветовите решения, през подобрите илюстрации и тяхното композиционно организиране и пр. до цялостния продукт, който красноречиво показва, кой именно стои зад направата ѝ.

По-горе описаните в книгата елементи на поведение пред публика важат и тук, но различното е, че илюстрациите изземват част от ролята на презентатора и в моменти той може да си „отдъхне“, докато погледите са приковани в изображенията и написаните фрази върху слайдовете. Основното е търсене на баланс между „ролите“ на презентатора и функцията на илюстративния материал, който не бива да бъде просто фон или декор, на който презентирацията монотонно чете предварително написан текст. Целта е да се получи своеобразен диалог между казаното от докладчика и написаното в презентацията, който диалог трябва да се поднесе ясно и атрактивно пред аудиторията.

Важен момент от академичната комуникация е *общуването между студент и преподавател*. Комуникацията е официална и изисква спазването на определен академичен етикет, важни са официалните обръщения на *Вие, Вас, Ви* с използването на съответната титла: *асистент Петров, доцент Иванов, професор Георгиев*, допустимо е и обръщение *Г-н професоре*. При разговор, както бе казано, трябва да се употребява книжовният език и да се спазват неговите норми. Недопустима е употребата на разговорни изрази и думи, диалектизми, вулгаризми, жаргонизми, нецензурни думи, независимо, че общуването е устно, стилът не е разговорен. Етикетните словесни формули се придружават и синхронизират със съответното *етикетно жестове поведение* – спазване на социалната дистанция, липса на резки, агресивни жестове и прекомерно жестикулиране, тактилен контакт, характерен между близки, не е препоръчителен.

Комуникацията между преподавател и студент по време на семестъра е в регламентирани институционални формати - лекции и упражнения, консултации, семинари, студентски форуми, в които имат възможност да участват обучаемите, както и различни проекти с регламентирано студентско участие. Общуването е официално, със спазване на академичния етикет, основан на взаимно уважение и професионално отношение на толерантност и разбиране. Относно езика на тялото важат всички изброени дотук елементи на формалния (официален) код, необходимо е ясно да се отчита фактът, че университетът е професионална среда, която трябва да задава и възпитава модели на професионално поведение. Елементи на етикета са спазване на дистанция (вербална и невербална), липса на изрази на фамилиарност, да не се преминават негласно утвърдените регламенти на професионалното общуване и етика, още повече, че най-често, контактите с преподавателите са веднъж седмично, в рамките на един или два семестъра. Нещо, което трябва да отбележим, е, че студентът трябва да бъде активна страна в академичната комуникация и част от академичната общност със свои права, което би трябвало да се стимулира и поощрява от преподавателя.

Специфичен за академичната комуникация и за контакта между преподавател и студент е

изпитът. Така например, цялостното поведение по време на *устен изпит* и отчитането на елементите на езика на тялото са особено важни, тъй като те говорят за интелектуалните способности, културата и възпитанието, както и могат да покажат степента на подготовка на обучаемия. Явяването на изпит, със сигурност е сред най-стресиращите при комуникацията в академично среда и за пинтровертните индивиди това изживяване може да бъде наистина тежко, но с опита стресът е преодолим, а и минаването през него е един добър опит за бъдещето на всекиго, както в професионален, така и в личен план. В протичането на устен изпит присъстват редица елементи, които са характерни за *интервюто за работа*, формат, доста подробно изследван и разработен от бизнес консултанти и обучители. Експертите препоръчват в ситуации, когато ще бъдат проверявани нечии способности, качества, знания, умения и пр., например, още при сядането срещу изпитващия стойката да е изправена, погледът да е насочен към него, прекомерната жестикуляция не е желателна, защото това разсейва и съответно напруга интервюиращия. Ако по натура изпитваният (интервюиращият) е емоционален и бурната жестикуляция е характерна за персоната му, се предлагат техники от типа да се държи в ръце някаква вещ, като например лист със записки по въпроса, химикалка, молив или предмет, адекватен на контекста, които да „възпират“ ръцете да ръкомахат. Говоренето трябва да е с нормално темпо, нито силно, нито високо, ясно и отчетливо, при забравена мисъл говорещият може да се върне към предишна и да се възстанови прекъснатата верига от мисли и забравеното да „изплува“ в съзнанието. Позата и цялата осанка трябва да изразяват увереност и спокойствие, доколкото е възможно. Отново да кажем, че докосването и държането на някакъв предмет дава своеобразно успокоение, неслучайно са измислени талисманите и амулетите – именно, за да вдъхват увереност в стресови ситуации. Разбира се, всичко това ще проработи при добра подготовка, в противен случай никакви

„трикове“ и привидно спокойствие, „излъчвано“ от тялото, няма да заблудят изпитващия.

Общуването между студент и преподавател **извън аудиторията** също е желателно да бъде официално и да се спазва академичният етикет. Отношенията между обучаващ и обучаеми са професионални и трябва да бъдат такива и в неформална обстановка – по коридорите на университета, при случайни срещи на улицата, в транспорта, в заведение и пр. Макар всичко да има препоръчителен характер и да не е регламентирано с писан и официално утвърден правилник от правила, описани точка по точка, етикетът е този, който изгражда и институционализира всяка една организация. Университетът се наема със задачата, или поне би трябвало, да възпита и образова личности, които в своята кариера ще се стремят към позиции и постове, от които ще ръководят и отговарят за екипи, отдели, цели организации и пр., това прави мисията на висшето училище и академичната общност повече от отговорна.

Литература:

1. **Taub, Sarah F.**, Language from the body: iconicity and metaphor in American Sign Language, Cambridge University Press, 2001.
2. **Benzer, Ahmet**, Teachers' Opinions about the Use of Body Language,
3. <https://www.questia.com/library/3637425/the-cognitive-bases-of-interpersonal-communication>, последно посещение 20.01.2020
4. **Kendon, Adam**, Gesture: visible action as utterance, Cambridge University Press, 2004.
5. **McNeill, David**, Language and gesture, Cambridge University Press, 2000.
6. **McNeill, David**, Gesture and thought, University of Chicago Press, 2005.
7. **Neill, David**, Hand and mind: what gestures reveal about thought, University of Chicago Press, 1992. 24.
8. **Аристотел**, Физиогномика. За душата, С., 2006, с.
9. **Бодриар, Ж.** Системата на предметите, С., 2003.
10. **Пийз, Ал., Гарднър, Ал.** Езикът на тялото, С., 2000.
11. **Стоицова, Т.** Лице в лице с медиите. Въведение в медийната психология, С., 2007.
12. **Екман, П.** Излъжи ме, ако можеш, С., 2011

NON-VERBAL CODES AND ACADEMIC ETIQUETTE AS A PART OF COMMUNICATION IN THE ACADEMIC ENVIRONMENT

Ivaylo PEEV

Section "Western and Slavic Languages", DFLAL, Technical University of Sofia, Bulgaria

e-mail: i_peekv@tu-sofia.bg

Summary: The text deals with the specifics of academic communication through non-verbal elements, part of the academic etiquette that are most often analyzed in terms of their relationship to the business sphere and personal relationships. Some of the popular and well-established theories about the importance of non-verbal signs and codes are presented, and in this case they are related to the field of communication in university education. The specific formats of communication between the learner and the teacher (speaking in front of the audience, giving a presentation, taking the exam, extracurricular communication) the relationship of bodily signals, codes, gestures, as well as through the function of the objects, and messaging accessories are considered. between them in the process of academic communication.

Keywords: non-verbal, academic etiquette, body signs and gestures, communication student-teacher .

ЕЛЕКТРОННО ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ ПО ЧУЖД ЕЗИК В ЕКСТРЕНА СИТУАЦИЯ – ПРОБЛЕМ ЗА РАЗРЕШАВАНЕ ИЛИ РЕШЕНИЕ НА ПРОБЛЕМИ. ВЪПРОСИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРЕД БЪЛГАРСКИЯ ЕЗИК ЗА ЧУЖДЕНЦИ В ДИГИТАЛНА СРЕДА

Ивайло ПЕЕВ

Департамент за чуждоезиково обучение и приложна лингвистика, Технически университет – София
e-mail: i_pecv@tu-sofia.bg

Резюме: Статията разглежда спецификите на електронното дистанционно обучение по чужд език и по-конкретно се позовава върху опит от практиката при отдалечена форма на електронно обучение по български език за чужденци. Настоящият текст се опира върху предишни разработки върху темата, които са преосмислени в ситуацията на екстрено преминаване от присъствена форма на обучение в онлайн отдалечено учене с чуждестранни студенти по български език. Проследено е развитието на електронните форми на обучение във виртуална среда, уточнени са основни определения и терминологични номинации на дистанционното и електронното обучение. Един от изводите, до който се достига, е, че възвръщането с дигитализацията на професионалното и личното битие на съвременния човек, и в частност на преподавателя, са положени основите за бързото преминаване към дигитални онлайн форми на преподаване и обучение.

Ключови думи: електронно дистанционно обучение, форми на отдалечено онлайн преподаване, чуждоезиково обучение, български език за чужденци.

Електронното дистанционно обучение през последните години, с динамичното развитие на технологиите, съвсем естествено, е актуална дискуссионна тема. Но паралелно с това, тематиката оставаше някак „екзотична”, тема от сферата на необозримото бъдеще, по която повече се излагат футурологични предвиждания и предсказания, като например - как неминуемо дигитализацията ще се наложи, таблетите и смартфоните ще изместят учебниците и тетрадките, интерактивната дъска ще замени „модерните” бели дъски и цветните маркери и пр. В тази посока, все по-често, като основен проблем на образованието се отчиташе липсата на интерес и мотивация у подрастващите, заради пропастта между дигиталното им ежедневие битие и заниманията им в свободното време и „хартиеното” присъствено учене. Проучвания и проведени анкетни запитвания недвусмислено показваха консервативните настройки и убеждения на преподавателите, които твърдо вярват в „синонимната двойка” – „извор на знанието - фигурата на преподавателя” за сметка на бездушните информационно и комуникационни технологии, както и вярата в незаменимостта на живия контакт пред този през монитора и комуникацията в мрежата. За по-малко от за седмица всичко това се промени, и дори не се наложи преосмисляне или да се правят задълбочени анализи

и планиране, за да се смени каналът на преподаване и контактът преподавател-обучаем да се осъществи изцяло в дигиталното пространство.

От консерватизма на системата идва и скептицизмът на големия процент от заетите с образователни дейности по отношение на интегрирането на информационните и комуникационни технологии в учебния процес. Според проведените анкетни допитвания сред преподавателите по език: „Основното противопоставяне е между двете крайни крила на привържениците и отрицателите на ИКТ. Докато за първите въвеждането на ИКТ в ЧЕО поражда надежди, подобни на тези, възникнали при създаването на езиковите лаборатории, а именно за радикално разрешаване на проблемите на чуждоезиковото обучение, то за вторите отхвърлянето на същите тези технически средства е мотивирано от педагогически причини, от липса на средства или от неприязън спрямо иновациите и промените в рутината. Основното притеснение е техниката да не замени живия контакт с преподавателя и да намали ролята му в педагогическия триъгълник ЗНАНИЕ – УЧИТЕЛ - ОБУЧАВАН.“ (Шипчанов 2016). В същото изследване са цитирани и нагласите на обучаваните, които показват, че ролята на първия медиатор (преподавателя) е важна (22.2 %) и много важна (77.8 %) и където обучаващият трябва да се превърне не в учител, а

в „инструктор, облекчаващ достъпа до знанието (фасилитатор), който организира, подпомага, задава въпроси, предлага, наемква, оставя да се действа, поправя“, а въвеждането и използването на „ИКТ и персоналният компютър като символ на инструментализацията на учебния процес се явява като втори (необходим и понякога задължителен) медиатор в чуждозиковото обучение“. Трябва да отчетем, че масовите нагласи все още отреждат първостепенна роля на преподавателя, но независимо от тези настройки, ситуацията наложи други реалности, без голяма възможност за право на избор.

Вземаме за отправна точка настоящата екстрена, непредвидена от никого, ситуация, която преобърна за много кратко време отношението и мисленето на всички преподаващи към информационните и комуникационните технологии и мястото им в образователния процес. Ще цитирам наскоро публикуван текст от БТА, озаглавен „Образованието след пандемията - комбинация между традиционно и дистанционно обучение“, в който е изложено становището по въпроса „Как да се развива образованието след кризата с пандемията от коронавируса?“, в която са споделени позициите на чл.-кор. проф. Христо Белолев, ректор на Русенския университет, и на проф. Ангел Смрикарров - ръководител на Центъра за иновационни и образователни технологии към висшето училище. Наблюденията на двамата учени са, че „... учителите много бързо влязоха в обувките на дигиталните си ученици или, с други думи, минаха на следващата страница, на която беше развита темата за дигиталната трансформация.“ и "Вече можем определено да кажем, че нашата образователна система наистина превърна опасността във възможност. Но ще остане ли авторитетът ни на сегашното високо ниво, след като излезем от виртуалните класни стаи и учебни зали и се върнем в реалните? Да, но само, ако след пандемията не се върнем към предната страница, а отидем на следващата, на която е смесеното обучение - разумна комбинация между традиционното и дистанционното обучение. И ако дигитализираме традиционното". Учените отчитат настъпилите промени в съзнанието и възприятията на съвременното дигитално поколение обучаеми, които очевидно не могат да бъдат ефективно обучавани по начина, по който са обучавани техните

родители. Текстът завършва с реалистичната прогноза, че дигитализирането на образованието ще изисква много усилия и средства, които най-вероятно ще липсват след края на пандемията, поради задаващата се икономическа криза, но и със заключение, опиращо се на здравословен скептицизъм, и с апел към преподавателското съсловие, което не трябва да се откаже от започнатото: "Но кой е казал, че дигитална революция в образованието се прави лесно и безпроблемно? Не, няма да е лесно, но след като я започнахме, трябва да я продължим и то - по инициатива отдолу, а не по заповед отгоре. Но, ако дадем на учителите и преподавателите само нов маркер и гъба, това няма как да се случи, колкото и голямо да е желанието им" .

ОТ ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ ПРЕЗ Е-ОБУЧЕНИЕ КЪМ ЕЛЕКТРОННО ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ

Наложилото се определение на понятието електронно обучение (от английското e-learning), е „познание, ръководено с помощта на електронна медия, или под е-обучение, разбираме „образование чрез интернет, мрежа или компютър“. Често двете понятия се използват като синоними, но на практика те не съвпадат от семантична гледна точка. Е-обучението се отнася към електронния процес на познание и включва: веб-базирано обучение, компютърно базирано обучение, виртуални класни статии и дигитално сътрудничество. Същността на е-обучението преминава през интернет, интранет/екстранет, аудио- или видео устройства, сателитна телевизия и CD-ROM. И от тук терминът „е-обучение“ не е еднозначен с термина „дистанционно обучение“. Той се отнася и за описанието на традиционните форми на обучение, които използват елементи на дигитализация в ежедневието на обучение. Тези т. нар. „хибридни курсове“ в момента са доста повече, отколкото дистанционно предлаганите.

Електронното обучение обикновено се свързва с целенасочената употреба на информационни и комуникационни технологии в преподаването и обучението, т.е. цел на ЕО е да направлява обучавашите се или да ги подпомага при специфични задачи. В неговата основа са така наречените „Course Management Systems“ (Системи за

управление на курсове), познати и като „Learning Management System“ или LMS (Системи за управление на обучението) и „Виртуална среда за обучение“ или VLEs (Virtual Learning Environments). Това са системи за многомодулно електронно представяне на лекционни материали за студентите. Така те могат да се „свържат“ със своите преподаватели, като предават електронно писмените задачи, да участват в интерактивни образователни сесии или в реално време да се явяват на изпит. В подобна среда преподавателите могат с минимални усилия и средства да общуват индивидуално или едновременно със студентите, като това им помага по-лесно да оценят техния труд. Студентите сами по себе си са улеснени максимално при работа в екип. Те намират „Course Management Systems“ като основен портал за достъп до други услуги и ресурси, което може да задоволи една част от техните информационни нужди. Пример за такава система е Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), която е и може би най-използваната от висшите училища у нас, включително и в много от факултетите на ТУ – София, а в частност и Департаментът за чуждоезиково обучение и приложна лингвистика има своя платформа, разработена по Проект BG051PO001-4.3.04-0048.

Нарастването на популярността и приложимостта на дистанционното електронно обучение и утвърждаването му като обучителен формат е резултат от прагматичността на корпоративния сектор, който, подтикнат от динамичните процеси на конкуренция на пазара на труда, търси финансово изгодния вариант за повишаване квалификацията на своите служители и работници, и съответно повишаване на производството, продажбите и пр. От една страна, са налице все по-големите възможности на информационните и комуникационните технологии, от друга страна, са корпоративните политики за оптимизиране на процесите и намаляване на разходите с цел генериране на по-високи печалби. Обучаващите се в електронен формат пестят време и разходи на работодателя си, като продължавайки да вършат рутинните си служебни дейности, повишават квалификацията си, не отсъстват от работа и са на разположение на своите мениджъри и ръководители, заради гъвкавостта, която предполага дистанционното обучение, а и най-важното - по този начин

се пестят средства от командировачни, режимни разходи за обучители и пр.

С разкриването на такава образователно-обучителна ниша в сферата на услугите се появяват и фирми, които организират и провеждат електронно дистанционно обучение за своите клиенти. Те изтъкват редица предимства на този тип виртуални обучения, сред които са: „Еднократно създаване на обучения, които могат да бъдат използвани и редактирани по всяко време; Лесно включване на нови обучаеми; Възможност за обучение в удобна обстановка и време; Спестяване на време и средства от пътувания и наем на зали; 24-часов достъп до обучителните материали; Тестове и оценка на уменията на преминалите обучение; Водене на статистика за преминалите обучения и постигнатите резултати; Улесняване на социалното взаимодействие между обучаеми и обучители, както и между самите обучители, посредством форум, чат и др.; Сигурност – достъпът до системите за дистанционно обучение е контролиран като са налични възможности за задаване на права и роли за всеки отделен потребител.” Сред основните функционалности на системите за дистанционно обучение се изтъкват следните:

- „Създаване и управление на различни видове обучителни материали – модули, курсове, упражнения, тестове, онлайн изпити и др.;
- Регистрация на неограничен брой обучаеми; Качване и разпространение на файлове – Word, Excel, PowerPoint, аудио и видео файлове;
- Проследяване на образователния напредък на обучаемите, оценяване и издаване на сертификати; Създаване на групи и присъединяване на неограничен брой потребители към тях; Възможност за задаване на групови задачи и упражнения;
- Създаване на портфолия, уики обекти, блог, речници;
- Експортиране и импортиране на обучителни материали;
- Вътрешна пощенска система; Търсене.”

Така изложените предимства, като отчитаме, че това е реклама на услуга, остава усещането, че в този тип обучение няма слаби места и учебна материя, която да не може да бъде преподадена и усвоена от всеки един обучаем.

Освен със заемането на все по-голямо място на технологиите сред повечето човешки дейности и с дигитализирането на голяма част от

документообработката и университетите, и най-вече в ситуацията на конкуренция за всеки потенциален студент, и академичните институции се ориентират към предлагането на електронно дистанционно обучение по редица специалности. В тази насока се разработват стратегии за развитие на електронното и дистанционно обучение. Така например се уточнява, че има разлика между понятията, използвани като синоними – електронно обучение, уеб-базирано обучение, обучение онлайн и дистанционно обучение. Оразличават се терминологично електронно обучение и електронно учене, като към второто се отнася по-скоро смесен тип учене с комбиниране на традиционни и електронно базирани дейности, които подпомагат цялостния процес. Налага се и понятието „смесено обучение”, при което в традиционния образователен процес се интегрират информационни и комуникационни технологии, като в съдържателно и количествено отношение двете методологии, и ресурсите, които използват, могат да бъдат в различно съотношение. Уеб-базираното обучение и онлайн обучението са електронно обучение, при което учебното съдържание е изцяло в мрежата, то е конструирано, представено и достъпно в интернет, визуализира се уеб браузър, респективно в уеб формат. Вариант е при липса на интернет хипертекстът да бъде съхранен на сиди-ром, като в този случай не бихме могли да говорим за онлайн обучение, а по-скоро за уеб базирано такова.

Дистанционното обучение на практика *не е новост* и в този смисъл се и *най-старото* от цитираните дотук неприсъствени форми за учене. То представлява взаимодействие между обучаемите и преподавателя от разстояние, за което не са необходими непременно мрежа и компютри. Но с развитието на електронните и аудио-визуалните технологии, то съвсем естествено започва да се асоциира с тях. С масовизирането на технологиите за синхронна комуникация като различните видове платформи и софтуер за видео-конференцна връзка, чатове, форуми, блогове, уики и др. електронните платформи за обучение все повече се доближават по своите характеристики до тези на традиционното обучение, но с разликата, че е осъществявано/се осъществяват/ от разстояние. И в този случай, говорим за обучение, което се осъществява в електронна учебна среда, използва

електронно базирани ресурси и учебни материали се дефинира като електронно дистанционно обучение или дистанционна форма на електронно обучение. Според световните образователни практики този тип обучение носи потенциала да промени начините на учене и преподаване, предоставя редица възможности, които традиционното обучение трудно би предоставило, например разширяват се възможностите за учене през целия живот, индивидуализира се процесът на учене, обогатява се учебният опит и качеството на учене. Също така се предоставят възможности за развитие посредством обучение на широк спектър от обучаеми, които поради различен тип ограничения, като време, отдалеченост от образователната институция, финанси и пр., не биха се обучавали в традиционна среда. Не на последно място се предоставя гъвкавост и качество, проследимост и мониторинг на учебния процес, възможности за сравнение на данни и своевременно разрешаване на възникнали проблеми и също така, този тип обучение е в синхрон с политиките и целите, които дефинира съвременното информационно общество, в условията на пазарна икономика и свързаните с нея конкурентноспособност, мобилност, трансфер на знания и добри практики в глобализиращия се свят.

Бумът на технологиите и динамиката в развитието на комуникационните средства оставя усещането за това, сякаш винаги сме ползвали смарт телефони, комуникирали сме през Скайп, Фейсбук, Вайбър, Уотсърп и пр., а имейлите и есемесите вече изглеждат някак „ретро”, „олдскул” варианти за комуникиране. Но ако се върнем назад към историята на интернет, осъзнаваме, че пътят, който е извървян, съвсем не е толкова кратък, а годините не са никак малко. Първото електронно писмо е пуснато през 1971 г. от Рей Томлисън, а през 1972 г. стартира експериментът APRAnet (Advanced Research Projects Agency), през 80-те години на 20-ти век се разработват военни мрежи. По това време различни социални групи вече могат да се свържат с тези машини към системата от постоянно нарастващи мрежи, през 1991 мрежата се превръща в пространство за бизнес. Терминът „четвърта революция” е употребен от Клара Ши, която разделя развитието на компютърните системи на 4 декади: 1970 – електронно-изчислителната машина ЕИМ; 1980 – създаването

на персоналния компютър; 1990 – започва използването на интернет от повече граждани и от бизнеса; началото на 21-ви век е началото на активното и динамично използване на социалните мрежи. Годината на създаването на www – World Wide Web е 1990 г. от британския учен Тим Бърнърс-Лий и швейцареца Робър Галиао. Историата на глобалната информационна мрежа в България започва в края на 1987 г. с Danbo BBS, когато на 14 ноември Даниел Кънчев от Техническият университет във Варна основава първия BBS и първия интернет доставчик – Цифрови системи, Варна, за което Д. Кънчев е определян като „бащата на българския Интернет”.

Според изследване през 2004 г. 28% от българите използват интернет, като 45% от тях го използват основно за електронна поща, през 2010 г. всекидневно интернет се използва от 31%, 40% поне веднъж седмично, а 53% никога не са ползвали мрежата. До 2018 г. делът на домакинствата в ЕС-28 с достъп до интернет се е увеличил до 89%, което е с приблизително 29 процентни пункта повече в сравнение с 2008 г., през 2016 г., въпреки динамичното развитие на информационните технологии в България, 36.5% от домакинствата все още нямат достъп до интернет в домовете си. Близо половината от тях посочват като основна причина липсата на знания и умения за работа с интернет, 42.5% смятат, че нямат нужда от него („не е полезен, интересен” и др.), а 32.1% от домакинствата заявяват, че оборудването е скъпо, според данни на НСИ. Две години по-късно, 2018 г., статистиката е следната: 63% от българите използват интернет ежедневно; най-активни са младежите между 16-24 години - 92%; висшистите са групата на най-активно ползващите интернет ежедневно - 89%; 26% от българите никога не са използвали интернет (30% от тях живеят в Югоизточна България); основната/причина за използването му е липсата на умения за работа с него (17%); на следващо място е убеждението, че е безполезен (15%). 72% от домакинствата в България имат достъп до интернет; 53% от потребителите използват интернет за разговори (гласови или видео разговори).

Очертахме този фон, за да си дадем сметка за това, какво е мястото на използването на интернет и комуникационните и информационните технологии в съвременното ни общество. Сред

преподавателите, съвсем естествено, използването на мрежата е неизбежно, най-малкото, защото голяма част от служебната кореспонденция минава именно от там, както и професионалните контакти с колеги от други университети, обмен на информация по проекти, научни събития и пр. се осъществяват посредством глобалната мрежа. Използването на интернет в личното време е неизменна част от ежедневието, като за повечето българи, то включва разговори с роднини и близки, живеещи зад граница, комуникация с колеги, търсене и споделяне на информация, за забавление и др. Една от политиките на съвременното университетско образование е използването на интерактивни методи чрез ИКТ. Използването на мултимедия съвсем не е новост, провеждането на занятия в компютърни класове е желателно, като техният дял в учебния процес е различен. Но на практика няма нормативен регламент какво, колко и как да се използват технически средства, макар при атестирането на преподаватели в анкетните карти да е отбелязан делът на ИКТ в занятията и при формирането на оценката в атестацията да се взема предвид използването на интерактивни методи и технически средства.

ЕЛЕКТРОННО ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ ПО ЧУЖД ЕЗИК – ИЗПОЛЗВАНЕ НА ОНЛАЙН УЧЕНЕ И УЕБ БАЗИРАНИ УЧЕБНИ РЕСУРСИ

Преминването от присъствено обучение към електронно дистанционно обучение, или в отдалечена форма на обучение, както не особено точно бе формулирано обучението в извънредна ситуация, и това, че времето за „трансформирането” бе в рамките само на няколко дни, изправи преподавателя пред редица предизвикателства, да не кажем истински трудности и проблеми. Номинацията „отдалечена форма на обучение” всъщност е българският еквивалент/превод на дистанционно обучение /, но тя не подсказва използването на електронни онлайн ресурси, или може би те се подразбират – какво друго би могло да бъде отдалеченото обучение. Опитът на големия процент преподаватели в електронното дистанционно обучение е или малък, най-вече в разработване и адаптиране на учебно съдържание, провеждане на ограничен брой часове в мрежата (най-

често асинхронно), или никакъв, по проекти. В този смисъл електронното дистанционно обучение е решение на проблема при отмяната на присъствено обучение, но самото му стартиране, провеждане и постигане на задоволителни резултати изисква разрешаване на не един и два проблема. Ако преподавател не е участвал в проекти, свързани с електронно дистанционно обучение, не е участвал в програми за провеждане на подобно обучение, или сам не се е интересувал, най-вече теоретично, тъй като практика сам със себе си е невъзможна, то няма как да бъде подготвен за спецификата на методиките за електронно дистанционно обучение.

В следващата част от текста ще се спрем върху обучение по език чрез онлайн платформа(и), като примерите, на които ще се позовем, са от практиката в преподаването на български език за чуждестранни студенти.

Електронното обучение, в неговия интегриран вариант, е част от процеса на учене в някои университети, така например по отношение на езиковото обучение се отчита, че: „Очакванията към съвременния контекст на чуждоезиковото обучение са той да отразява актуалното развитие на обществения живот, нововъведенията в средствата за комуникация, а електронното учене е важна част от този процес. Интегрираното електронно учене осигурява такъв учебен контекст, който стимулира обучаваните да постигнат автономност и да поемат отговорност за своето учене. Свободата на избора по отношение на мястото, темпото и времето за учене помага на учещите да контролират натоварването си и да изработят своя собствена учебна програма.” (Нейкова 2013: 161) и в заключение - интегрираното електронно учене предоставя интерактивна среда, от която се нуждаят учещите, в която те се превръщат в автономни учещи със собствен стил на учене, което е важна предпоставка за учене през целия живот.

Когато обучението се осъществява изцяло в електронен, дигитален, вариант, въпросите за решаване са доста повече отколкото, когато имаме интегрирано електронно обучение, при което се обмисля каква част от материала е подходяща за дистанционно електронно обучение и каква част трябва да бъде проведена в присъствена форма. Всяка дисциплина има своя специфика и изисква определена методология, в това число и

обучението по чужд език. Но трябва да отбележим, че и преподаването на отделните езици има своите особености и се налага прецизиран подбор на методите и стратегиите за тяхното приложение в дигитален онлайн формат. По-конкретно, в преподаването на български език за чужденци - на първо място, трябва да се отчете нивото на обучаемите и да се вземе под внимание националността им. Много често групите са полинационални, отделните студенти започват обучението си по различно време, поради причини, свързани с издаване на визи, оформяне на документи от консулства и представителства на съответната страна, дипломатически отношения с конкретната държава и пр.

Така например, в подготвително ниво на обучение във втори семестър студентите вече добре са усвоили кирилската азбука, четат и пишат на нея, но не използват кирилица на компютърната клавиатура, тъй като в учебната програма липсват такива занятия, а и често не са налични и компютърни класове за тяхното провеждане. Усвояването на писане на компютър на непозната графична система в рамките на седмица или две е невъзможно, по този начин форматът синхронно видео онлайн обучение става водещ, като се изпълняват задачи, свързани с четене, слушане с разбиране на наративни текстове и диалози и се разчита изцяло на видео връзка, дигитална бяла дъска или чат, например, които се използват само от преподавателя. Писмените задачи могат да се изпълняват като задачи за самостоятелна работа – написване от страна на студента в учебна тетрадка, заснемане на страницата и качване на фотоизображението в платформата за обучение, което има известни неудобства за преподавателя при проверката. Грешките по-скоро трябва да се обобщят от него и по време на онлайнурок да се обсъдят чрез видеоконферентна връзка, като той предложи предварително написани поправените думи, словосъчетания, изречения и пр. Както казахме, важно е да се отчете националността на обучаемите в подготвителната година на обучение - за студенти от славянски страни (Русия, Беларус, Украйна, Сърбия и др.), които пишат на кирилица, могат да се възлагат задачи и за писане на компютър, тъй като разликите с българската кирилица са малки и те бързо се справят с

усвояването на новите за тях графични символи и се ориентират за разположението им на клавиатурата.

В своята книга „Съвременни подходи при обучението по български език на чужденци и на българи в чужбина” от 2018 г. Св. Халачева пише: „... в момента се правят първите стъпки към въвеждане на напълно дистанционно обучение по български език като чужд.” и в тази връзка книгата предлага концепция за основните етапи при реализирането на цялостен обучителен процес. В същинския Трети етап, в който се осъществява дейността на обучаемия и обучението се реализира само в дистанционна форма, предложението на авторката е 70% от учебния процес да е самостоятелна подготовка на обучаемите, а 30% - онлайн консултации с преподавателя. Препоръчано е обясненията в началния етап да се дават на английски език, за да не остават неясноти по отношение на лингвистичния материал и езиковите явления, които се представят в началните уроци. Направено е и едно важно уточнение: „Въпреки атрактивния характер на дистанционното електронно обучение, свързан със съдържанието на мултимедийните продукти, усвояването на чужд език изисква постоянство и последователност в процеса на самоподготовка, както и поддържане на висока мотивация у обучаемия. Ето защо е уместно дистанционният курс по български език като чужд задължително да включва и присъствието на виртуален преподавател, който да поднася обясненията на езиковите единици на английски език.” (Халачева 2018: 23). Както се спомена и по-горе, отговорността на обучаемия по отношение на собственото му обучение е много по-голяма, мотивацията му трябва да бъде преосмислена и поставена върху по-сериозни основи от него самия. Ако студентът е от типа „не особено деен”, който трябва да бъде постоянно „подбутван” от обучаващия и е приел ролята при присъственото обучение, че така или иначе ще дойде неговият ред и той ще направи поредното упражнение след свой колега, в случая с дистанционно електронно обучение трудно може да се случи.

Ролята на преподавателя е „дистанцирана” в буквалния смисъл, той „отдалечено” може да насочва, да разяснява, да уплътнява пропуснатото и неразбрано, но основната работа за вършене остава за обучаемия. В реалната класна стая

преподаващият понякога има „надзорни” функции, но във виртуалната той е модератор на процеса, в който активностите са разпределени в други пропорции и много често активността на обучаемия трябва да бъде по-голяма. При онлайн процеса на обучение наред с позитивните възможности, които предоставят техническите устройства и мрежата, се увеличават и възможностите за „хитруване” от страна на немотивирания обучаем. Ако в реалната класна стая преподаващият има постоянен поглед над своите обучаеми и може да установи много бързо, кога някой симулира дейност, например под претекст, че проверява някоя дума в онлайн речник през мобилния си телефон, а всъщност си чати с приятел, при втората такава „проверка” на дума, то става ясно за преподаващия, че той се разсейва и не е в процеса. В дистанционното обучение по време на видео конферентна връзка немотивираният студент просто изключва камерата и микрофона си, или направо напуска виртуалната стая с недоказуемото оправдание, че се е разпаднала интернет връзката или има технически проблем с устройството.

Независимо от повечето активности и отговорности, които се падат на обучаващия в електронното дистанционно обучение, ролята на преподаващия остава ключова: „Въпреки спецификите на дистанционното обучение по български език като чужд неотменна част от този процес остава обучаващият – било във виртуален образ, било само като „сценарист” на учебния процес, т.е. на създаването на учебен опит.” (Халачева 2018: 224). Реализирането на ефективно, работещо и успешно електронно дистанционно обучение е възможно при един достатъчно сериозен подготвителен етап от страна на преподавател или екип от преподаватели, който предполага и отделяне на достатъчно време, за селектиране и адаптиране на материала, който трябва да бъде предварително преформатиран и апробиран, тестван в дигитална онлайн среда. Интерактивната среда на онлайн обучението предлага редица възможности, които липсват в реалната класна стая, но от тези много възможности трябва да се прецени кои точно работят за чуждоезиковото обучение и при конкретната група обучаеми. Един от рисковете е да се отиде в крайност - да се наблегне на формалната страна на интеракцията, на

нейната динамика и атрактивност за сметка на съдържателната част от процеса на обучение по език. Естествено, че само практиката ще покаже, и показва в перспектива, кое колко е ефективно за обучението по език и за какъв тип обучаеми и пр. Не могат да бъдат изведени универсални формули за ефективното постигане на езика-цел чрез електронните форми на обучение.

Ако се върнем към заглавието на статията – електронното дистанционно обучение – проблем за разрешаване или решение на проблеми, превес взема втората част – решение на проблеми в кризисна извънредна ситуация. Макар и случването на дистанционно обучение през онлайн платформи за учене (статични и динамични) да е в екстрена ситуация, всъщност основата му е изграждана дълго време, както може да се види от прегледа на историята на глобалната мрежа. Независимо, че образованието е консервативна система, тя не е затворена, редица проекти са реализирани именно в разработването на електронни форми за обучение. Колкото и преподавателите да са привикнали на традиционните форми на преподаване – семинарно, лабораторно, лекционно и практическо занятие, да държат на класическия учебник, ръководството, записките и на протоколите, курсовите и дипломни разработки да се представят на хартия, дигиталният свят е част от света на съвременния човек и в частност и на университетския преподавател. Всички ние помним периодът от началото до средата на 90-те години/ с първите достъпни мобилни устройства, първите есемеси, интернет кафенетата и клубовете, откъдето се разпращаха имейли, първоначално писани само на латиница, по-късно месинджърите за комуникация в реално време с отсрещната страна, за да се стигне до съвременното, където буквално всеки има смарт устройство с камера, която не рядко се използва и за изпращане на съобщение със снимка, вместо пространни текстови обяснения, или пък шеговити „гифове“ и „мемета“ по случай празник или събитие и т.н.

Това, което показва опитът на преподавателите от Департамента за чуждоезиково обучение и приложна лингвистика при Техническия университет – София, е, че от 39 преподаватели (щатни и хонорувани), водещи часове по езици през учебната 2019/2020 г., само трима от тях не се включиха активно в провеждането на часове в

електронна дистанционна форма на обучение. В голяма степен това беше поради липса на техническа обезпеченост и заради психологически бариери, които преподавателите имат по отношение на техническите устройства и работата с тях, както самите те споделят. След проведена анкета с преподавателите по чужди езици всички те оценяват екстреното преминаване към отдалечената форма на обучение като решение на проблем – спасяване на занятията на студентите и на учебната година, а не толкова като проблем за разрешаване. Около една трета от анкетиранияте имат предишен опит в електронно дистанционно обучение, най-вече в работата по проекти по тематиката електронни форми на обучение, единици са се обучавали и са били обучители в такива форми на учене. Проблемите, които се отчитат от анкетиранияте преподаватели, са предимно от техническо естество. Но това, което най-добре формулира общото отношение и настройка към *електронните* дистанционни форми на обучение, споделя един от анкетиранияте, (който има и предишен опит в онлайн обучение и като обучаем, и като учител), гласи следното: „Относно това дали е проблем за решаване – мисля, че ако електронното дистанционно обучение се използва непрекъснато и е неразделна част от цялостния обучителен процес (а не от проект до проект или от криза до криза), ние бихме свикнали с него по един естествен начин и проблемите, които изникват, ще могат да бъдат решавани своевременно и плавно, без да водят до стресови ситуации.”

Изводът, който според нас е важно да се направи е, че електронните форми на учене трябва да бъдат неразделна част от съвременния обучителен процес, не само по езици, а и във висшето образование като цяло. Както стана ясно, вече не може да не отчитаме новите реалности в живота на съвременния човек, не трябва да пренебрегваме мисловните настройки и очаквания на днешното дигитално поколение, не е редно да не си даваме сметка за техническите иновации, които са неразделна част от ежедневието ни. Въвеждането на определен брой часове за електронно дистанционно учене, ще облекчи натоварената програма на студенти и преподаватели, решаването на конкретни задачи и задания ще става в „естествената“ дигитална среда на младите хора и това, вероятно, ще породни нови стимули за тях и ще повиши

мотивацията им в процеса на обучение. От друга страна, дигиталното адаптиране на учебни материали ще изисква регулярно обновяване и адаптиране, най-малкото към нова версия на използвания софтуер, което, от своя страна, ще „извади“ преподавателите от честия „унес“ и застой, в който попадат, когато рутината и опитът потискат любопитството и желанието за развитие, за научаване на нещо ново. Когато се замислим, цялото развитие на битието ни и все по-големият дял на технологиите в него водят към това - информационните и комуникационни технологии да заемат своето място в консервативната система на образованието. И най-сериозната извънредна ситуация от десетилетия насам показва много ясно, че всички предишни оправдания са били неоснователни, породени от страх, неувереност и нежелание за промени, но днес те се случиха въпреки всичко. Всичко това ни казва, че работата по отношение на електронното дистанционно обучение и учене с онлайн ресурси и платформи трябва да продължи, след като видяхме, още повече, след като се видя, че отдалечено електронно обучение може да се подготви и започне в рамките само на няколко дни.

Литература

1. Мавродиева, И. „Виртуална реторика. От дневниците до социалните мрежи“, УИ „Св. Климент Охридски“, София 2010 г.

2. Нейкова, М. Ролята на задачите в електронното обучение по чужд език на възрастни. В: - „Чуждоезиковото обучение днес. Юбилеен сборник по повод 65-годишнината на проф. Павлина Стефанова, изд. на Нов български университет, 2013 г.

3. Халачева, Св. „Съвременни подходи при обучението по български език на чужденци и на българи в чужбина“, УИ „Св. Климент Охридски“, 2018 г.

4. Шипчанов, М. За някои аспекти на компютъризираното чуждоезиково обучение. – В: Годишник Департамент „Романистика и германистика“, Нов български университет, том 2, 2016, ISSN 1313-7875. Достъпно на адрес: http://ebox.nbu.bg/drg16/view_lesson.php?id=24. Последно посещение на 07.01.2020.

5. <http://www.bta.bg/bg/c/VI/id/2186304>, последно посещение на 09.04.2020 г.

6. „Електронно обучение“ от Уикипедия на адрес: https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE_%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5

7. „Системи за дистанционно обучение“, <https://www.online-learning.bg/sistemi-distancionno-obuchenie>

8. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_households_and_individuals/bg

9. <https://blog.superhosting.bg/ecommerce-statistics-2018.html>

10. <http://www.bta.bg/bg/c/VI/id/2186304>, последно посещение на 09.04.2020 г.

FOREIGN LANGUAGE DISTANCE E-LEARNING UNDER EXTREME CONDITIONS – A PROBLEM TO BE SOLVED OR PROBLEM SOLVING. ISSUES AND CHALLENGES IN TEACHING BULGARIAN AS A FOREIGN LANGUAGE IN A DIGITAL ENVIRONMENT

Ivaylo PEEV

Department of Foreign Languages and Applied Linguistics, Technical University of Sofia

Abstract: The article deals with the specifics of distance e-learning a foreign language and specifically refers to the practical experience in foreign student distance form of e-learning the Bulgarian language. This text builds on previous elaborations on the subject, which have been reconsidered in the context of urgent transition from classroom learning to online distance teaching for foreign students in Bulgarian. The development of electronic forms of training in a virtual environment has been traced and the main definitions and terminological nominations of distance e-learning have been defined. One of the conclusions to be drawn is that, with the digitalisation of the professional and personal life of contemporary man, and in particular that of the teacher, the foundations for the rapid transition to digital forms of teaching and learning have been laid

Keywords: distance e-learning, forms of online distance teaching online, foreign language training, Bulgarian for foreigners.
