

**“VASIL LEVSKI” NATIONAL MILITARY UNIVERSITY**  
**“ARTILLERY, AIRCRAFT DEFENSE AND CIS” FACULTY**

---

# **INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE 2020**

## **C O L L E C T I O N   O F   P A P E R S**

### **DEFENSE AND SECURITY**

### **ARMS, TECHNOLOGIES, LOGISTICS**

### **COMMUNICATION AND COMPUTING TECHNOLOGIES**

### **CYBERSECURITY**

### **SOCIAL SCIENCE**

### **STUDENTS’ SECTION**

Shumen, Bulgaria  
2020

### **TO THE READERS**

*This collection is divided in three parts and includes science papers presented on the International Scientific Conference “Defense Technology Forum 2020” in “Artillery, Aircraft Defense and CIS” Faculty, Shumen, Bulgaria. Authors are responsible for the contents and the papers are not further edited after sending for publication.*

*The reviewers committee will be thankful for all proposed notes, corrections and replies.*

*Reviewers committee*

### **REVIEWERS COMMITTEE**

Col. Prof. Eng. K. G.KALEV Ph.D., NMU  
Col. Eng. Assoc. Prof. A. L. ATANASOV Ph.D, NMU  
Colonel Eng. Assoc. Prof. V. GANEV Ph.D., NMU  
LTC Eng. Assoc. Prof. M. LAMBEVA Ph.D., NMU  
LTC Eng. Assoc. Prof. C. CONEV Ph.D., NMU  
Maj. Eng. S.I.ANTONOV Ph.D., NMU  
Assoc. Prof. PhD. R. BOGDANOV - “Vasil Levski“ NMU  
Lt.col.Eng. A.C. SAVA, PhD., MTA “Ferdinand I”, Romania  
Col. Assoc.Prof. Eng. M. LUPOAE Ph.D., MTA “Ferdinand I”, Romania  
Prof. PhD. L. LAZOV, D.h.c., Rezekne Academy of Technologies, Latvia  
Prof. D.sc.ing. A. TEILANS, Faculty of Engineering, RAT, Latvia  
Dr I. RAGIES, Hellenic Army Academy, Greece  
Dr N. KARADIMAS, Hellenic Army Academy, Greece  
Dr M. ARTAVANIS, Hellenic Army Academy, Greece  
Dr S. SOFIOU, Hellenic Army Academy, Greece  
Col. Assoc.Prof. V. SANDRU, Ph.D., Vice-Rector for research of Air Force Academy, Romania  
Maj. L. GĂINĂ, “Henri Coanda” AFA  
Assoc. Prof., Ph.D. C. CARSTEA, “Henry Coanda” AFA  
Assoc.Prof., Ph.D. C. STRIMBU, “Henry Coanda” AFA  
Assoc.Prof., Ph.D. G. CONSTANTINESCU, “Henry Coanda” AFA  
LTC Assoc. Prof. Eng. B. BIERNACIK, Ph.D., WSU, Poland  
LTCol. P. OSTOLSKI, Adiunkt, PhD Eng., WSU, Poland  
Maj. W.MATERAK, War Studies University, Poland  
LTCol. R. ZAJKOWSKI, Adiunkt, PhD Eng., WSU, Poland  
LTCol. Z. LEŚNIEWSKI, Adiunkt, PhD Eng, WSU, Poland  
Col. Assistant Professor doc. dr. sc. S. DOMJANČIĆ, Croatian Defence Academy "Dr. Franjo Tuđman"  
Ts. KARADZHOV, Ph.D, Technical University Gabrovo, Bulgaria  
Assoc. Prof. Dr. D. DUMITRU, „Spiru Haret“ University, Romania  
Associate Prof. Dr. R. IOAN, „Spiru Haret“ University, Romania  
Associate Prof. Dr. D. A. GÂRDAN, „Spiru Haret“ University, Romania  
R. WOŹNIAK, DSc. MUT Prof., Military University of Technology  
J. JANISZEWSKI, DSc. MUT Prof., Military University of Technology  
Col. A. KOZAKIEWICZ, DSc. MUT Prof., MUT  
PhD. P. BERNAT, Polish Air Force University  
Cpt. PhD D. MICHALSKI, Polish Air Force University  
Lt.Col. D. FARAZOV “G.S. Rakovski” National Defence College

© “Vasil Levski” National Military University - Artillery, Air Defense and CIS Faculty, Shumen, Bulgaria, 2020.

c/o Jusautor, Shumen

ISSN 2367-7902

## Table of Contents

<b>PLENARY SESSION.....</b>	<b>6</b>
MATERIAL DEFLECTION AND BULLET RICOCHET DETERMINATIONS FOR DIFFERENT ANGLES OF FIRING ON A CONCRETE PLATE Neculai-Daniel Zvîncu, Cristian-Emil Moldoveanu, Ioan Vedinaş .....	7
RESEARCH CONCERNING THE SECURITY IMPROVEMENT IN THE INFANTRY SHOOTING RANGE Cristian-Emil Moldoveanu, Neculai-Daniel Zvîncu, Alexandra-Mihaela Olar-Pop, Thomas Gaden .....	12
SECURITY OF CRITICAL INFRASTRUCTURES UNDER THE EVOLUTION OF ADVANCED TECHNOLOGIES Benedictos Iorga .....	16
LASER SAFETY FOR EU DEFENCE FORCES - E-LEARNING PLATFORM Lyubomir Lazov, Erika Teirumnieka, Edmunds Teirumnieks, Nedka Atanasova .....	21
<b>DEFENSE AND SECURITY .....</b>	<b>29</b>
BRIEF ANALYSIS OF THE ACTIONS OF THE YUGOSLAV AIR DEFENCE DURING THE MILITARY CONFLICT IN FEDERAL REPUBLIC OF YUGOSLAVIA IN 1999 Plamen N. Bogdanov .....	30
REGULATION ON THE CONDITIONS AND PROCEDURE FOR ISSUING A PERMIT FOR RELEASE UNDER THE LAW ON PROTECTION FROM THE HARMFUL EFFECT OF CHEMICAL SUBSTANCES AND MIXTURES Maxim Alashki .....	41
CURRENT CHALLENGES IN THE FINANCIAL MANAGEMENT IN THE PRIVATE SECURITY COMPANY Yuliyana G. Velkov .....	47
THE NEED FOR CIVIL-MILITARY COOPERATION AND ASSOCIATED CHALLENGES Valentin I. Georgiev .....	55
MIGRATION AND MOBILITY IN A PERIOD OF GROWING UNCERTAINTY Valentin Ivanov Georgiev .....	62
THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE PLANNING PROCESS Valentin I. Georgiev .....	70
HIGHLIGHTS OF NATO'S EXERCISE PLANNING PROCESS IN CRISES AND DISASTER RESPONSE Ivaylo Zh. Bozov, Veliko P. Petrov .....	81
WATER CRISES AROUND THE WORLD AND THE REPUBLIC OF BULGARIA Veliko P. Petrov, Ivaylo Zh. Bozov .....	88
FUTURE WARS RELATED TO WATER RESOURCES Veliko P. Petrov, Stanko G. Stanchev .....	97
ORGANIZATIONAL AND LEGAL ASPECTS OF THE REGULATION OF THE WORLD WATER RESOURCES Veliko P. Petrov, Kaloyan A. Iliev .....	103
UTM COORDINATE SYSTEM AND THE MILITARY GRID REFERENCE SYSTEM (MGRS). COORDINATE GRID, THE SPECIFICS OF TARGETING AND DETERMINING THE COORDINATES Ivaylo Zh. Bozov .....	112
COURSES FOR EVOLUTIONARY DEVELOPMENT OF EUROPEAN MILITARY FORCES Kalin V. Gradev .....	120
TRAINING AS A FACTOR FOR THE COMBAT ABILITY OF TACTICAL LAND FORCES Ivaylo Hinov .....	129
ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS FOR THE SECURITY SYSTEMS OF OBJECTS FROM THE CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE Hristo A. Desev, Kaloyan A. Iliev .....	136
PROBLEMS OF PREVENTION IN THE PROTECTION OF INFORMATION CRITICAL INFRASTRUCTURE Hristo A. Desev .....	141
FACTORS CHARACTERIZING THE ACCURACY IN DETERMINING THE ORIENTED DIRECTIONS Hristo A. Desev .....	146
HAPPINESS AS A FUNCTION OF SOCIALLY SIGNIFICANT FACTORS FREEDOM OF SPEECH, CORRUPTION AND SECURITY Nikola T. Stoyanov .....	153
METHODS FOR CLASSIFICATION OF OBJECTS FOR DEFEATING THE ENEMY IN OPERATIONS Kaloyan A. Iliev .....	159
STATE AND PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT OF BLOW ARTILLERY AND MRLS Kaloyan A. Iliev .....	166

<b>ARMS, TECHNOLOGIES, LOGISTICS.....</b>	<b>174</b>
DETERMINATION OF THE COMPRESSSION STRENGHT OF hea IN HIGH STRAIN RATES TESTS Rotariu Adrian-Nicolae, Matache Liviu-Cristian, Trana Eugen, Bucur Florina, Cirmaci-Matei Marius-Valeriu, Mitrică Dumitru, Geantă Victor.....	175
HIGH SPEED IMPACT TESTING AND BALLISTIC MODELING Mihai I. Ungureanu, Florin M. Dîrloman, Liviu Matache .....	180
NUMERICAL SIMULATION OF SUBMACHINE GUN OPERATION CYCLE Bartosz Fikus, Radosław Trebiński .....	188
INFLUENCE OF SUPERFLUOUS MATERIAL RESOURCES CLASS FIVE - AMMUNITION ON THE MODERNIZATION OF THE BULGARIAN ARMY AND NATIONAL SECURITY RISKS ARISING FROM THE LARGE AMOUNT OF SUPERFLUOUS AMMUNITION IN THE ARMY Conuy G. Conev, Stamen I. Antonov .....	195
3D PRINTING IN INDUSTRY Stamen I. Antonov, Conuy G. Conev .....	201
INFLUENCE OF THE FIRE MAINTENANCE PLANNING METHOD IN OPERATIONS Radoslav B. Chalakov .....	206
CAPABILITIES OF ANSYS WORKBENCH FOR DESIGNING AND OPTIMIZATION OF ELEMENTS OF CONSTRUCTION OF ARTILLERY SYSTEMS AND PROJECTILES Genadiy Hinkov, Kaloyan A. Iliev .....	213
MAKE OR BUY DECISIONS IN CONDITIONS OF COVID CRISIS Andrey I. Bogdanov.....	221
CHARACTERISTICS OF THE ARTILLERY AMMUNITION USED AND TENDENCIES FOR THEIR DEVELOPMENT Kaloyan A. Iliev .....	225
STATISTICAL DATA ANALYSIS OF MATHEMATICAL MODEL FOR STUDY OF SILENCER'S TRIBOLOGICAL CHARACTERISTICS INFLUENCE ON SHOTS GROUPING Yana D. Dimitrova.....	234
MILITARY NO LONGER FUNDING TOWED ARTILLERY SYSTEMS IN FUTURE OPERATIONS Atanas M. Kostadinov .....	241
<b>COMMUNICATION AND COMPUTING TECHNOLOGIES .....</b>	<b>244</b>
MEASUREMENT AND ASSESSMENT OF EDUCATIONAL INTERACTIVITY IN WEB BASED LEARNING APPLICATIONS Valentin T. Atanasov .....	245
AN APPROACH FOR APPLICATION THE INFORMATION ABOUT THE SPATIAL LOCATION OF USERS FOR IMPROVEMENT THE USAGE OF ELECTROMAGNETIC SPECTRUM Borislav Y. Bedzhev, Miroslav G. Nedelchev .....	253
INFLUENCE OF THE COMMUNICATION INFORMATION SYSTEM ON THE COMBAT CAPABILITIES OF MILITARY FORMATIONS Kamen S. Kalchev .....	260
HISTORICAL EXPERIENCE FROM THE DEVELOPMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM AND THE COMMUNICATION SYSTEM OF THE BULGARIAN ARMED FORCES UNTIL 1945 Manol P. Mlechenkov, Veselina A. Gagamova .....	264
MODERN DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES WITH SPATIAL MULTICHANNEL DISTRIBUTION OF SIGNALS Mihail A. Mihailov .....	279
APPLICATION OF ANTENNA SYSTEMS WITH MULTIPLE INPUTS AND OUTPUTS IN TECHNOLOGIES WITH SPATIAL MULTICHANNEL DISTRIBUTION OF SIGNALS Mihail A. Mihailov .....	284
PROGRESS AND EXTENSION OF BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEMS Dyanko K. Hubenov, Nikolay Zh. Kulev .....	289
<b>CYBERSECURITY .....</b>	<b>295</b>
MODELING OF CYBERSECURITY IN THE ARMED FORCES Yana E. Kolegova-Delcheva.....	296
APPLICATION OF MULTIAGENT SYSTEMS FOR THE PURPOSES OF CYBERSECURITY Pavel G. Gerasimov .....	305
EXAMINING THE EU'S MILITARY CAPABILITIES FOR CYBER DEFENCE Danko D. Farazov .....	321
POSSIBILITIES FOR DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DEFENSE Danko Dinev Farazov .....	330



DETERMINING THE AMOUNT OF HIDDEN INFORMATION IN JPEG IMAGES Hristo T. Terzev, Zhaneta N. Savova.....	340
<b>SOCIAL SCIENCE.....</b>	<b>347</b>
LISTENING - AN IMPORTANT COMPONENT OF THE COMMUNICATION PROCESS Valya M. Simeonova .....	348
SCREENING STUDY OF NEUROPSYCHIATRIC RESILIENCE IN SIMULATED ISOLATION DEPRIVATION AS A CONSEQUENCE OF A DIFFUSE ATTACK IN A SIXTH GENERATION WAR Viktor T. Dobrev, Milena H. Lambeva.....	352
THEOCRATIC ARCHETYPE OF THE EUROPEAN POLITICAL MODEL Victor Dobrev .....	358
ROTATION OF EMPLOYEES AS AN ELEMENT OF THEIR CAREER DEVELOPMENT Radoslav B. Chalakov .....	364
GENERATIONAL THEORY – WHERE IT ALL STARTED Teodora P. Chalakova.....	369
HUMAN CAPITAL AND ITS RETENTION - THE MOST IMPORTANT RESPONSIBILITY FOR ANY ORGANISATION Radoslav B. Chalakov, Teodora P. Chalakova .....	376
ORGANIZATIONAL CHANGE AND RESISTANCE Stanko G. Stanchev, Veliko P. Petrov.....	382
ENVIRONMENTAL MONITORING MANAGEMENT - A SOURCE OF REAL-TIME INFORMATION Mariyana St.Todorova, Nelly-Maria Ant. Popova .....	386
OVERVIEW OF INFORMATION SYSTEMS FOR THE CADASTER IN BULGARIA Petina A. Andreeva, Andrey I. Andreev .....	390
ON THE PROBLEMS RELATED TO THE IMPLEMENTATION OF GEOINFORMATION SYSTEMS IN BULGARIA Petina A. Andreeva, Andrey I. Andreev .....	399
<b>STUDENTS AND KADETS.....</b>	<b>411</b>
ANALYZING SECURITY THREATS IN SMART HOMES TECHNOLOGY Ekaterina M. Konstantinova, Tsvetoslav S. Tsankov .....	412
CAPABILITIES FOR HIGH-SPEED DATA TRANSMISSION THROUGH THE USE OF VISIBLE LIGHT Ekaterina M. Konstantinova, Tsvetoslav S. Tsankov .....	418
CYBER INTELLIGENCE IN PROTECTING ORGANIZATIONS FROM MALICIOUS ACTIVITY Viktor V. Lilov, Ekaterina M. Konstantinova, Tsvetoslav S. Tsankov .....	425
HYPERSONIC WEAPONS, WORKING PRINCIPLE AND APPLICATIONS Miroslav E. Stoimenov .....	432
THE USE OF PACKET SNIFFING TOOLS IN COMPUTER NETWORKS SECURITY Damna S. Ahmedova, Ekaterina M. Konstantinova, Tsvetoslav S. Tsankov.....	440
OPPORTUNITIES FOR MANAGEMENT WITH THE HELP OF A VIRTUAL VOICE ASSISTANT Stela D. Mincheva .....	446
INNOVATIVE TYPES OF AMMUNITION FOR SMALL ARMS Marina R. Monova.....	451
GRANADE LAUNCHER BULSPIKE-AP WITH FRAGMENTATION GRANADE OG-22M Rosica K. Pencheva .....	457
CYBER-PHYSICAL SYSTEM, CONCEPTUAL AND PHYSICAL MODEL OF "SMART HOME" Angel I. Matsurev .....	462
COGNITIVE RADIO AND ITS USE FOR MILITARY PURPOSES Ivan Y. Radev, Sonya V. Staneva.....	472
SOFTWARE DEFINED RADIO AND COGNITIVE RADIO Dimitar S. Dimov .....	477
COGNITIVE RADIO SIGNAL DEVELOPMENT AND RESEARCH APPLICATION AND TECHNOLOGY Rumyana M. Rumenova, Yordanka M. Lambova .....	481
APPLICATIONS OF SOFTWARE DEFINED RADIO SYSTEMS Vladimir R. Krastev.....	487

# **PLENARY SESSION**

# MATERIAL DEFLECTION AND BULLET RICOCHET DETERMINATIONS FOR DIFFERENT ANGLES OF FIRING ON A CONCRETE PLATE

**Neculai-Daniel Zvîncu, Cristian-Emil Moldoveanu, Ioan Vedinaş**

*Faculty of Integrated Armament Systems, Military Engineering and Mechatronics,  
Military Technical Academy „Ferdinand I“, Bucharest, ROMANIA, daniel.zvincu@mta.ro*

**Abstract:** Tests for determining the material deflection and projectile ricochet when firing small caliber ammunitions at a concrete plate target were conducted. The target is inclined relative to the weapon line of sight at different angles (perpendicular; inclination of 30, 45 and 60 degree angles). Using high-speed camera and witness panels, different measurements were conducted to determine fragments velocity and the radius of dispersion.

**Keywords:** small caliber weapons, ammuniton, projectile, ricochet, fragmentation.

## Introduction

The research conducted on the determination of material deflection and projectile ricochet for a number of small caliber weapons is part of the authors work concerning the evaluation of firing range ballistic protection when firing in different conditions small caliber ammunitions.

The tests consisted of shooting series, with different weapons for a number of distances to the target (16 m, 92.5 m, 144.5m, 234.5m and 314.5m) and for five angles of inclination of the target (90, 60, 45, 30 degrees).

The concrete deflector target was placed in a specially arranged location within the firing range, on it's right side being mounted the witness cardboard panels. This panels are grided and their position is centered related to the target material. This allows determining the ricochet velocity and the angle of dispersion.

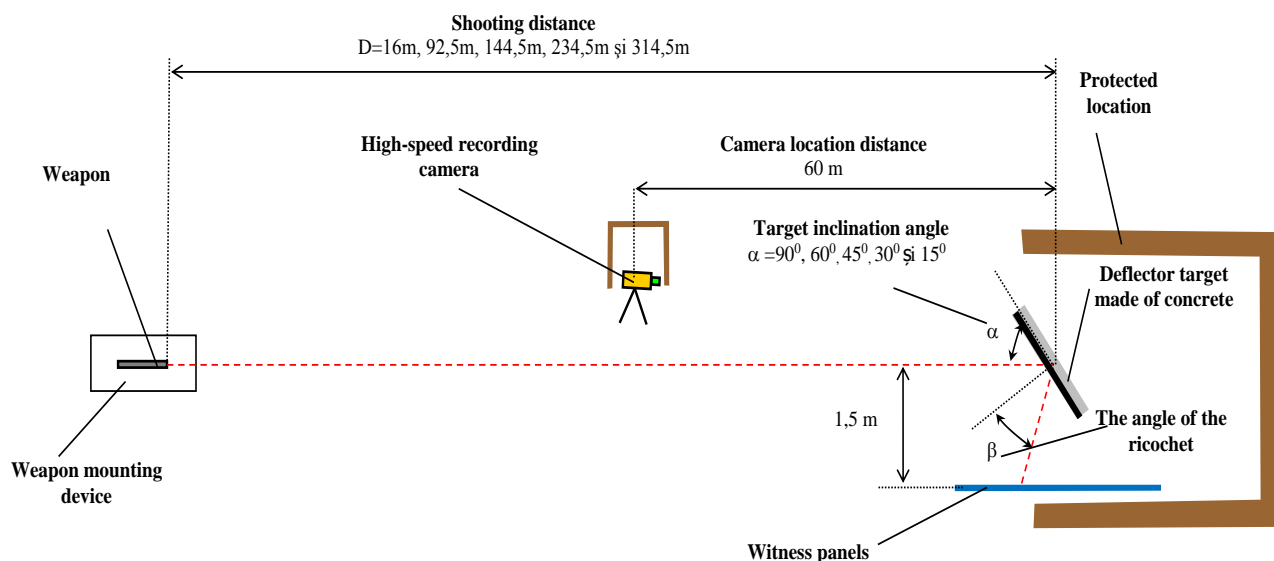
## 1. Test Procedure Description

The scheme for the conducted tests is shown bellow in Figure 1. Ammunitions of 9 x 19 mm, 7.62 x 39 mm, 7.62 x 51 mm NATO and 7.62 x 54 mmR calibers were tested. Thorough inspections of the weapon-ammunition system and firing range conditions were performed before each set of tests ( when requiring a different type of weapon-ammunition system).

The high-speed camera was placed in a designated location suitable chosen to capture the firing event and assure protection of the operator. Using the PHOTRON specialized software, frame-by-frame analysis of the recordings produced the results. The mass of the ricochet elements was determined weighing with a SCALTEC precision balance (measuring error of 0.0001g).

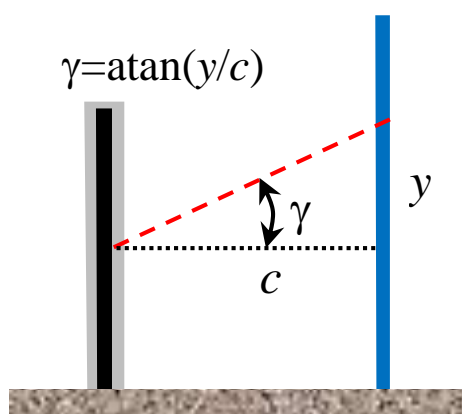
Figure 2 presents the assumptions used to determine the vertical and horizontal values for the ricochet elements.

After each set of tests, the coordinates of the points of impact on the witness panel were determined and were utilized to create the distribution charts of the impacts.

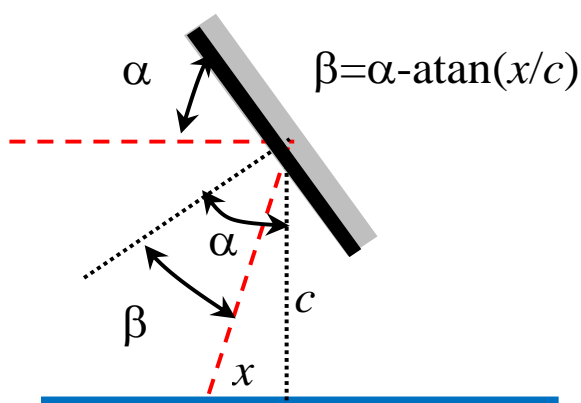


**Figure 1:**Testing Configuration Schematic

Ricochet parameters on vertical axis



Ricochet parameters on horizontal axis



**Figure 2:**Ricochet Angles on Orthogonal Axis System

## 2. Test Results Obtained

Results obtained were comparable for the calibers considered. Therefore, next will be detailed only the values obtained for the 7.62 x 39 mm AKM assault rifle.

The worst case scenario for the material displacement and the appearance of the ricochet phenomenon is validated for an inclination of the target with an angle  $\alpha$  of  $60^\circ$ . These are the cases considered when creating the dispersions represented in Figure 5.

For the three firings at each distance considered, values obtained from the measurements are shown in Table 1.

D [m]	$\alpha$ [degree]	CEP [m]	Std(x) [m]	Std(y) [m]	$\beta_{med}$ [degree]	$\Delta\beta$ [degree]	$\gamma_{med}$ [degree]	$\Delta\gamma$ [degree]
16	60	0.4696	0.4996	0.5109	63.50	57.49	14.55	56.93
16	45	0.3111	0.1368	0.4856	25.89	14.01	9.74	49.61
16	30	-	-	-	-	-	-	-
92.5	60	0.4166	0.7783	0.2118	103.09	47.20	2.64	27.33
92.5	45	0.3269	0.4769	0.1931	53.60	55.51	7.26	26.75
92.5	30	0.5781	0.4789	0.4198	24.82	58.65	8.07	51.10
144.5	60	0.3163	0.4571	0.1920	89.32	33.84	1.03	29.50
144.5	45	0.3202	0.2981	0.3113	54.09	41.92	7.94	42.56
144.5	30	0.3081	0.3115	0.2179	34.44	43.53	4.58	31.52
235	60	0.3944	0.4299	0.1684	58.99	33.16	2.48	21.81
235	45	0.2071	0.2059	0.2332	48.83	25.33	-0.43	32.17
235	30	0.3436	0.4265	0.3419	24.54	59.54	7.86	45.21
314.5	60	0.3529	0.2507	0.3516	88.95	27.19	-2.32	39.85
314.5	45	0.4495	0.2312	0.4616	43.89	32.25	7.28	51.34
314.5	30	0.5981	0.4950	0.5566	26.02	61.63	1.27	51.99

**Table 1:**Results obtained for AKM assault rifle

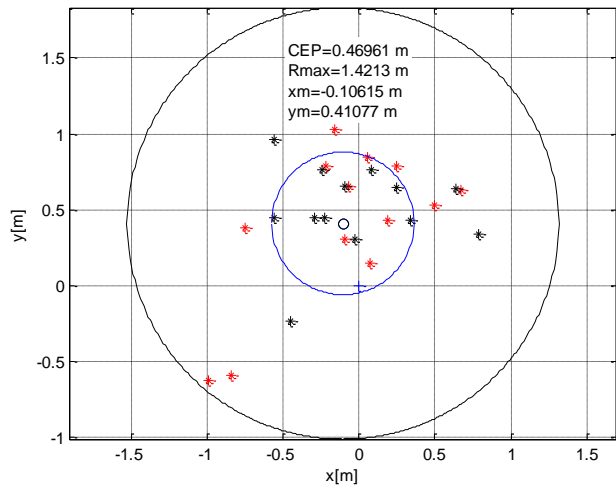


**Figure 3:**Material deflected from concrete target on witness panel

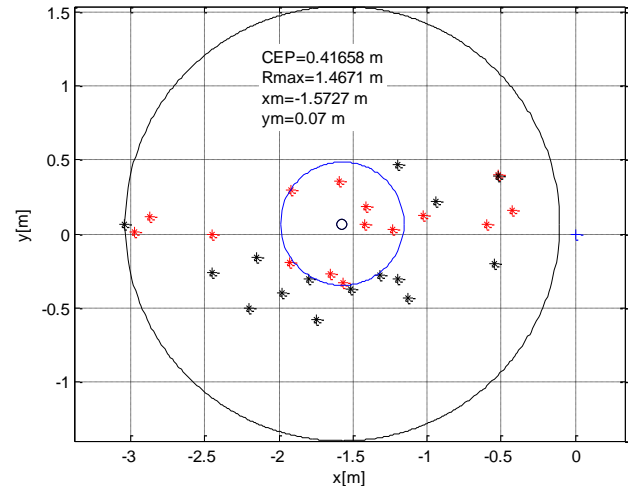


**Figure 4:**Bullet ricochet towards the panel

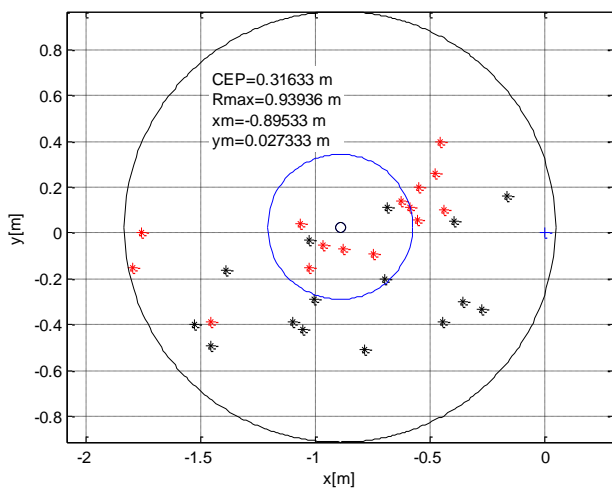
Having the results, next, the dispersion of the fragments and ricochet bullets could be realized. One tool useful to determine the biggest concentration of ricochets and target material fragments grouped on the smallest portion of the witness panel is the circular error probable.



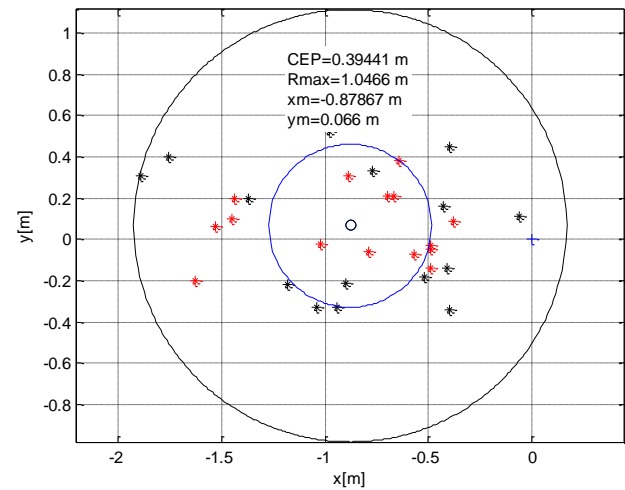
Distribution of impact points on the witness panel, when firing at a target inclined at  $60^\circ$ , from 16m



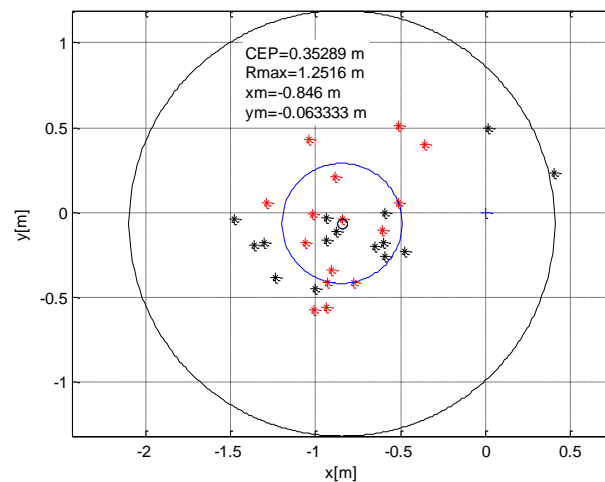
Distribution of impact points on the witness panel, when firing at a target inclined at  $60^\circ$ , from 92.5m



Distribution of impact points on the witness panel, when firing a target inclined at  $60^\circ$ , from 144.5m



Distribution of impact points on the witness panel, when firing at a target inclined at  $60^\circ$ , from 235m



Distribution of impact points on the witness panel, when firing at a target inclined at  $60^\circ$ , from 314.5 m

**Figure 5:** Impact point distribution on witness panel for the cases considered

## Acknowledgments

Tests to determine the appearance of the ricochet phenomenon and material displacement from the targeted object when firing a number of small caliber weapons were conducted. Results obtained are usefull in creating a tool evaluating the ballistic protection of a specific firing range.

## References

1. Cîrmaci-Matei M V (2010).*Small arms. Analysis. Testing. Functioning.* Bucharest :Military Technical Academy Printing House
2. Moldoveanu C E , Sava A C. Şomoiaş P,NistoranG D (2016)Study of the Effect of 7.62 mm Caliber Ammunition, on Concrete. Comparative Analysis between Eastern and Western Types Ammunition, *Romanian MoD Research Project*
3. Zvîncu N-D, Haller L-O, Nistoran G-D, and Vedinaş I (2017). Determinations of some Firing Effects of Small Caliber Weapons.*MTA Review* (Vol. XXVII, No. 2) pp. 75-99
4. Zvîncu N-D, Mandache-Dodoiu A-D, NistoranG D& Haller L O(2019). Acoustic pressure and flame generation determinations in case of mechanical and gas-dynamic processes for small caliber weapons *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 591 (2019) 012073*

# RESEARCH CONCERNING THE SECURITY IMPROVEMENT IN THE INFANTRY SHOOTING RANGE

**Cristian-Emil Moldoveanu, Neculai-Daniel Zvîncu,  
Alexandra-Mihaela Olar-Pop, Thomas Gaden**

<sup>1</sup>Military Technical Academy „Ferdinand I“, Bucharest, ROMANIA, cristian.moldoveanu@mta.ro

<sup>2</sup>ECAM Strasbourg, FRANCE, thomas.gaden@ecam-strasbourg.eu

**Abstract:** By computing the useful information obtained with the internal and external ballistics, the theoretical trajectory of a bullet can be calculated. In order to get the most accurate values, preliminary knowledge is needed. So by using appropriate tools and software, a bullet's trajectory can be calculated if the correct values are provided (mass, diameter, initial angle, initial speed). Using the physical model for the trajectory and the experimental means we obtain the bullet impact and ricochet.

**Keywords:** Ricochet, impact, ballistics, accuracy

## 1. Introduction

In order to compute the trajectory of the bullet, the different forces and phenomena occurring during the flight need to be assessed. The most effective way to do that is to express all the forces applied to the bullet and to establish the equations of the movement. Some hypotheses are taken in account: the bullet is studied for a short-range; the Coriolis force is neglected etc. There following forces are considered to be applied to the system: weight (G) and drag (R):

$$G = mg \quad (1)$$

$$R = \frac{1}{2} \rho V^2 S C_x \quad (2)$$

with:

- $\rho$ , density of the air [kg/m<sup>3</sup>];
- $V$ , speed of the bullet [m/s];
- $S$ , cross sectional area [m<sup>2</sup>];
- $C_x$ , drag coefficient.

Next we can establish the equations needed to study the bullet movement. We use the fundamental principle of dynamics. The following equations are obtained:

$$\begin{aligned} \frac{dV}{dt} &= -\frac{1}{2} \frac{\rho}{m} V^2 S C_x - g \sin \theta \\ \frac{d\theta}{dt} &= -\frac{g \cos \theta}{V} \end{aligned} \quad (3)$$

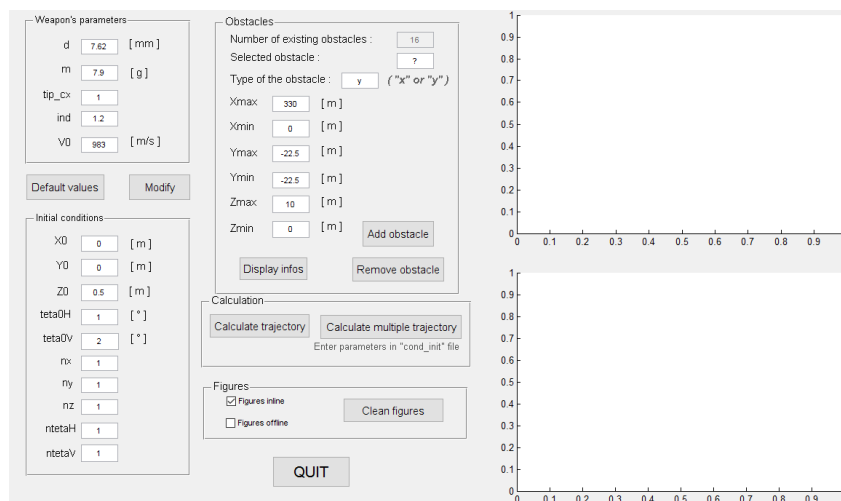
In order to obtain the bullet trajectory we use the following initial conditions:

- the initial speed  $V_0 = 700$  m/s;
- the initial angle  $\theta_0 = 5^\circ$ ;
- the initial position  $(x_0, y_0) = (0, 0)$ ;
- the mass  $m = 9$  g;
- the bullet diameter  $d = 7.62 \cdot 10^{-3}$  m.



## 2. The computational program

Using the equations presented above we set up a computational program having the aim to calculate the single or multiple trajectories (fig.1). The impact points of the trajectories are obtained by taking in account some obstacles.



*Figure 1. The interface of the computational program*

In the **Weapon's parameters** section, the user can modify: the diameter of the bullet, the mass, the drag coefficient, and the initial velocity. In the **Initial conditions** section are the firing parameters: initial position ( $X_0, Y_0, Z_0$ ), the horizontal and vertical angles ( $V\theta_{0H}, \theta_{0V}$ ), and the number of different position for each parameter ( $n_X, n_Y, n_Z, n_{\theta H}, n_{\theta V}$ ).

Two other buttons were also added: the **"Default values"** button will modify the values of the two section so that they correspond to the defaults conditions of firing ( $d = 7.62\text{mm}$ ,  $m = 7.9\text{g}$ ,  $\text{tip\_cx} = 1$ ,  $\text{ind} = 1.2$ ,  $V_0 = 983\text{m/s}$ ,  $X_0 = 0\text{m}$ ,  $Y_0 = 0\text{m}$ ,  $Z_0 = 0.5\text{m}$ ,  $\theta_{0H} = 0^\circ$ ,  $\theta_{0V} = 1^\circ$ ,  $n_X = n_Y = n_Z = n_{\theta H} = n_{\theta V} = 1$ ); the **"Modify"** button is used to save the weapon's parameters and the initial conditions before a simulation.

In the **Obstacles** section, the user can:

- see the details of every existing obstacles, by entering the number of the and then clicking on **"Display infos"**. The user will access to the type of the obstacle (perpendicular to the x-axis or y-axis), and the minimum and maximum coordinates along the different axis. If the entered value is above the number of existing obstacles, the program will display the information of the last obstacle. If the entered number is null or negative, it will display the information of the first obstacle.

- create an obstacle, by entering its number, its type, and the minimum and maximum values of its coordinates and then clicking **"Add obstacle"**. If the obstacle is an x-type, the  $X_{\min}$  and  $X_{\max}$  coordinates must be the same. If it is an y-type,  $Y_{\min}$  and  $Y_{\max}$  must be equal. The user can either create a new obstacle by entering a number above the number of existing obstacle, or replace one by typing the number of one already existing.

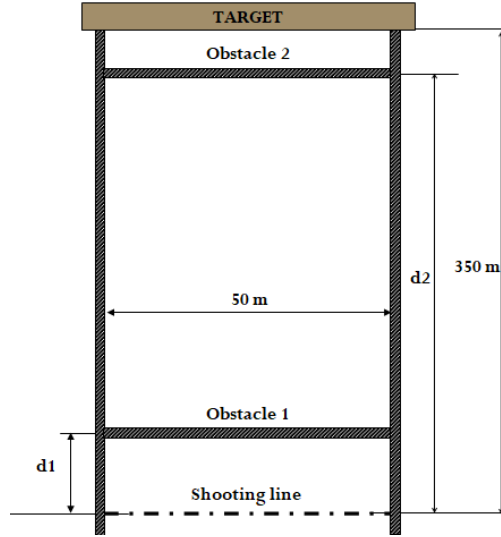
- remove an obstacle, by typing the number of the obstacle and then clicking **"Remove obstacle"**.

In the **Calculation** section, the user has two choices: calculate one trajectory with the initial parameters entered in the "Initial conditions" section; calculate multiple trajectories on the same figure with the parameters entered in the "cond\_init" file of the program's directory.

Finally, on the **Figures** section, the user can choose where to plot the figure: in the interface, in the two already existing graphs (by choosing "Interface Figures"), or in new appearing windows (by choosing "Outside Figures"). The two different options can be chosen at the same time.

### 3. Numerical results

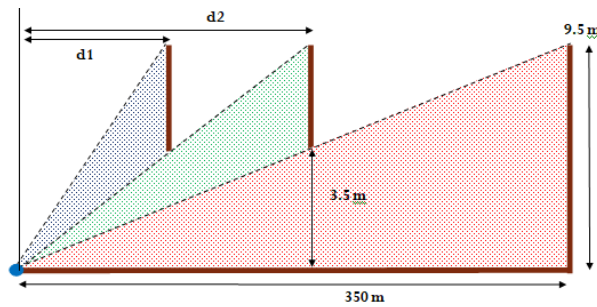
We will use the computational program presented in Fig 1 in order to calculate the two distances  $d_1$  and  $d_2$  of the associated obstacles, for the following type of firing range (fig. 2). The aim is to obtain a best configuration for the firing range in order to avoid the ricochet and the impact points outside the area of the firing range.



**Figure 2.** The firing range configuration

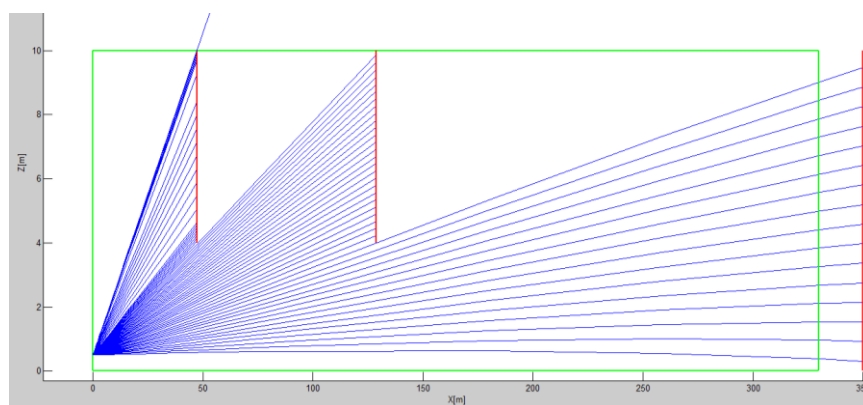
The bottom position of the obstacles is considered at 4m and the top is considered at 10m, and for the target wall the bottom is at ground level and the top at 10m.

The problem can be considered as a geometrical problem: the best disposition is made such as the first and second obstacles occupy the biggest surface possible. It also implies that, for a maximum efficiency, they need to only block specific trajectories and not trajectories that the other ones could block (fig. 3).



**Figure 3.** The geometrical problem of the firing range configuration

By running a simulation with the following parameters:  $X_0 = Y_0 = 0m$ ,  $Z_0 = 0.5m$ ,  $\theta_{0H} = 0^0$ , and by making  $\theta_{0V}$  from  $0^0$  to  $11.4^0$ , are obtained the results presented in fig. 4.



**Figure 4.** The trajectories obtained for the best firing range configuration

The set of two obstacles positions, respectively at 47.5m and 128.9m and the target wall placed at 350m, we can stop trajectories for  $\theta_{0V} < 11.4^\circ$ .

#### 4. Conclusions

In this study we ran a physical analysis conducting to a final equation system whose parameters were included in a ballistic model for computing the ricochet parameters of the bullet. Implementing it on computer program by creating a code with an interface enabled us to find an approximate solution of the system using the Runge-Kutta method. It can simulate a trajectory whose order of magnitude in terms of range and velocity is matching with real firing parameters and results. This program can calculate the impact point using the different types of obstacles.

The experiments about the ricochet velocity of a bullet highlight a few points: the initial velocity of a bullet varying from one experiment to another, while the firing conditions are the same; the angle of the target has an important influence on the bullet ricochet angle and velocity: for high incident angles, the bullet will be deflected with a lower velocity.

#### Acknowledgments

This work was carried out through the Project Research Concerning the Improvement of the FIR-ING Security in Shooting Range, 2016.

#### REFERENCES

1. R. Brouchu, R. Lestage, Three-Degree-of-Freedom (DOF) Missile Trajectory Simulation Model and Comparative Study with a High Fidelity 6DOF Model, DRDCVALCARTIER-TM-2003-056, Technical Memorandum, Defence R&D, Canad-Valcartier, 2003;
2. T. Silaranta, A. Siltavuori, S. Laine, B. Fagerstrom, On Projectile Stability and Firing Accuracy, Proc. Of the 20th International Symposium on Ballistics, pp. 195-202, Orlando, Fl, 2002.
3. Moldoveanu C E , Sava A C. Șomoiaș P, Nistoran G D (2016) Study of the Effect of 7.62 mm Caliber Ammunition, on Concrete. Comparative Analysis between Eastern and Western Types Ammunition, *Romanian MoD Research Project*

# SECURITY OF CRITICAL INFRASTRUCTURES UNDER THE EVOLUTION OF ADVANCED TECHNOLOGIES

**Benedictos Iorga**

*Spiru Haret University, Faculty of Engineering and Computer Science, Bucharest, Romania*

*E-mail: iorga.ben.mi@spiruharet.ro; iorgaben@yahoo.com*

**Abstract:** *The transformation speed of human society in the last decade is overwhelmingly due to technological developments, based on the artificial intelligence implementation, the global expansion of the cyber environment, the IoT emergence, and last but not least, the dual-usage operationalization of systems and technologies. The technology change has a profound impact on critical infrastructures security, both through the emergence of new threats and risk levels and through the diversification and repositioning of old threats. Thus, both technology and risk diversity carry security adaptation systems for critical infrastructures protection.*

*In this context, the adaptation of security systems to new innovative technologies to ensure critical infrastructure protection becomes an almost continuous measure.*

*The fast understanding of amplification and diversification directions of threats and risks generated by the "twisted effect" of advanced technologies and the effective implementation of new architectures and solutions to counter security vulnerabilities manifested in critical infrastructures will differentiate between the relevance and irrelevance of integrated security systems in the future.*

*My current research work aims to identify the advanced technology development in the spectrum of threats to critical infrastructure security and to determine potential implementable technical solutions for an effective response to new threats amplified by the disruptive technology evolution.*

**Keywords:** *artificial intelligence, security, integrated system, risk, threat, drones, critical infrastructure*

## **The impact of advanced technology evolution on critical infrastructure security**

Critical infrastructure comprehensively defined by US law as "systems and assets, whether physical or virtual, so vital (...) that the incapacity or destruction of such systems and assets would have a debilitating impact on security, national economic security, national public health or safety, or any combination of those matters" [1] has undergone a remarkable evolution in terms of extending interdependence and interconnectivity between component systems, generated by the development in information technology.

Ever since the Roman Empire, one of the most important aims of the defense system and policies has been the protection of what we today call "critical infrastructure (CI/CNI)" of the old empire. Roman fortresses were relying, during the glory of the empire, on a circular, concentric security system identified today under the concept of "defence in depth" [2]. Thus, any Roman fortress was defended and protected by at least 4 security (concentric) rings, which had in the epicenter the "critical Roman infrastructure" represented by the governor's house and the respective Roman power centers: senators' residences, senate, forum, "comitia centuriata" [3], etc. Regardless of the defense strategies implemented or the specific techniques, ensuring the security and protection of critical infrastructure has taken precedence over any other activity, and its basis was the specialized human staff.

In today's age, governed by digital technology, ensuring the security of a state's critical infrastructure, or on a small scale, a "smart city", is no longer an exclusively human or technical task.

This implies a complex, hybrid activity carried out by specialized human factor and technical factor, based on a conglomeration of interconnected subsystems under the concept of *integrated security systems*. Security functions specific to critical infrastructure protection are ensured through specialized and dedicated subsystems, being mainly developed for the complementary counteraction of multi-spectrum threats such as unauthorized physical or logical access to infrastructure, unauthorized access to infrastructure-specific data and information, preservation of the functions of security systems /equipment that protects infrastructure, limiting and denying the critical infrastructure or related systems functionality, circumvention of security rules by staff operating the critical infrastructure, etc. In the context, advanced security systems dedicated to critical infrastructure protection may be defined as integrated systems specialized in ensuring the protection, security and active monitoring of infrastructure and its essential components aiming at maintaining basic functionalities, increasing resiliency level and prohibiting any destructive action on infrastructure elements, whether physical or logical.

The sizing, development and deployment of security systems dedicated to critical infrastructure protection are currently performed under complex security risk analysis, infrastructure reference industry case, and threat materialization impact in recent history, the evolution of security systems technology, depending on the experience of specialized personnel and not least on the ability of states to assimilate, develop and implement advanced protection technologies.

While in the past digital technology and security systems changes have gradually evolved linearly, the emergence of dual-use disruptive technologies such as autonomous platforms (underground, ground, air, sea drones), cyber technologies, cyber-attack/protection platforms, robotics, artificial intelligence, satellite surveillance systems and miniaturization of sensors will require exponential evolution of technical security systems dedicated to critical infrastructure protection, regardless of the area it serves.

Defining a security architecture in the new technological context shall consider a broad and innovative spectrum of threats, to the detriment of legislative, budgetary limitations or case-related impact. The main future features of dedicated security architecture and systems shall be "resiliency" and "adaptability" to advanced technology threat actions. While in the past the main threat to any critical infrastructure was *the human factor and its direct action*, the future threat will be *autonomous drone platforms (UAV/UAS, UNV, and UGV), intrusive cyber-systems and destructive-handling artificial intelligence capabilities*.

The evolution of security systems, from analogic to digital platforms, has taken around 20 years and has been driven mainly by the evolution of information technology and network environment. In our assessment, currently, the developmental state of security systems dedicated to critical infrastructure protection, although accelerated by technology, lies at the border between digital technology and artificial intelligence.

The evolution of dual disruptive technologies mentioned above will generate a major conceptual, operational and technical impact for integrated security systems, as follows:

a. *The expansion and miniaturization of autonomous civil-military dual-use drone platforms* will result in a shift of the threat spectrum to the critical infrastructure security, *now on the ground, to a multi-spectrum area* (underground, air, land/sea);

b. *The use of offensive cyber systems and unhindered access to intrusive cyber-assets and technologies* by non-state actors and civil companies *will increase the threat to electronic and cyber-preservation of security capabilities through remote intrusive access or direct electronic spectrum actions in the electronic spectrum on the critical infrastructure essential components*;

c. *The liberalization of artificial intelligence capabilities and the possibility of handling machine-learning algorithms* will result in *diversification and simplification of illicit documentation activities of critical infrastructure vulnerabilities, using the common infrastructure interconnection environment*. The future interconnection level of any critical infrastructure will increase, as the outcome of digitalization and unification of network processes and architectures across the states.

d. *The large-scale materialization of the IoT [4] concept and increase in the number of devices/equipment dependent on an internet connection or online updates, within critical infrastructure, even in dedicated protection systems, will lead to security vulnerability of any critical infrastructure, without any concrete possibility of countering these threats, using current technologies and resources;*

e. *Wide-scale acquirement by civil entities and companies of the capabilities to scan, observe and document security solutions dedicated to critical infrastructure protection will require the development of new protection capabilities and the scaling of security risk analysis in terms of threats.*

The five technological evolution trends rapidly developing in today's interconnected society, call for a rethink of the threat spectrum and profile towards the critical infrastructures of the states as well as the conceptual change of the current organizational mode and implementation of security solutions toward the most effective use of bilateral cooperation in the field of advanced technologies and counteracting the proliferation of disruptive effects.

#### **Threat spectrum generated by technological evolutions in the area of critical infrastructures**

a. *The duality of advanced technologies – drone systems.*

The threat footprint of disruptive technologies on critical infrastructure security, particularly on the ground, is continuously expanding, mainly due to the civil-military duality of the new autonomous platforms and systems. On the one hand, current technical systems such as autonomous drone platforms are dual and developed for civil purposes (research, medical, industrial, economic, social), but they can be used offensively, for destructive purposes through small adaptations, operationalization and implementations, to carry out destroying activities of critical infrastructure elements, particularly toward the energy distribution systems, transport infrastructure elements or communications networks. For instance, a commercial drone operationalized with artificial intelligence systems for the flight path and usually used in urban activities to determine the cadastral situation, atmospheric characteristics and terrestrial photography, can have a destructive use, by simply changing the flight path, the operating area, and by using improvised explosive devices and means.

For port-critical infrastructure dedicated to transport/storage of energetic resources, a fleet of autonomous sea platforms such as UMS oceanic/maritime research systems used successfully in ocean research and aquatic applications can be a vector of the direct threat to critical underwater communications infrastructure or energy resource transport routes. Almost identically, the emergence of nano drones, similar in size to ordinary insects, with a range of more than 30 minutes, wirelessly or solar charging, capable of transmitting images, positions and documenting a whole critical infrastructure can be a real danger for the protection and physical security of critical terrestrial infrastructure elements, without being effectively counteracted by the actual security systems capabilities.

The duality of autonomous platform technologies is a current reality that will be generalized shortly so that defining new critical infrastructure security and protection capabilities becomes a stringent necessity.

b. *The offensive network environment cybernetisation can preserve the security functions (video surveillance, access control, and detection), electro supply systems or SCADA [5] control systems by advanced malware, APT-type attacks, and zero-day exploit in network equipment, IP cameras and operating systems and by the destructive use of offensive means in the electromagnetic spectrum. During the last decade, when SCADA systems were using standard protocols and hardware/software as in administrative IT systems, differences between SCADA systems and IT systems were reduced. Also, the connectivity between SCADA systems and other systems increased [6, p.4].* In the technological future context, the totality of the cyber risks that are now manifested in the network environment, will migrate in the critical infrastructure security environment, generating an extrapolation of risk level.

c. *IoT technology.* The massive interconnection of network infrastructures supported in the future by development of 5G-technology will make critical infrastructure dependent on the connection environment and simultaneously on equipment, subassemblies and software manufacturers. Any current critical infrastructure, be it the energetic environment, transport system, financial systems or the medical

field, depends on the hardware components and software platforms. The IoT environment will generate the integration of these components with the global interconnection environment and the level of security risk will be both from the outside to the internal infrastructure environment and from inside to the outside environment. The relationship between technology manufacturers, interconnection service providers and software manufacturers will define the security level of critical infrastructures shortly, regardless of the ability of states to ensure their protection and security.

### **Conclusions and proposals for adaptation and development of integrated security systems**

The dynamics of technological change over the last decade has left its mark on the upward evolution of critical infrastructures threats in such a profound way that the notion *adaptation* of integrated security systems will most likely be replaced in the future by notions such as *innovation and reinvention*.

The effective response to new threats is found in technology, as well as in the growth of culture and security training of specialized personnel while rethinking the security procedures. Technically, technological changes will bring about a rethink of how to integrate security systems component modules, subsystems, and a systemic change by implementing new advanced capabilities and technologies, as follows:

a. *Security system integration currently performed at the physical/network layer (third layer of the OSI model) needs to be performed at the application/software level of the OSI architecture.* Thus, each security system related to critical infrastructure will additionally cover the other systems in a wider spectrum of threat, and data and information obtained can be integrated, interpreted, processed and exploited centrally, thereby achieving a synergy of security functions and protection actions. Security functions interconnection at the software/application level will also enable artificial intelligence algorithms deployment to optimize threat analysis and security monitoring processes, thus excluding human subjectivity.

b. *The development of security systems dedicated to critical infrastructure protection shall be modular, using „in-house” technologies, by national industry companies or operating in partner countries, able to ensure transparent management throughout both the production and the life cycle, while also seeking to reduce dependence on external suppliers, unknown or from states with totalitarian regimes outside bilateral alliances and agreements.*

c. *The integration and interconnection of security systems across all critical infrastructures shall be a closed but extended one, meeting INFOSEC security criteria, in EAL [6] standard, exclusively using a network environment, redundant, controllable, and inspected and within the protected perimeter.*

d. *Video surveillance systems, control access systems to critical infrastructure elements and smart monitoring systems of all functions of critical infrastructure shall be developed in an integrated way, through the implementation of AI „machine learning” and „deep learning” technology.* Thus, the ability to document threats and limit vulnerabilities will no longer be passive but will allow identification and preemptive warning of possible threats, but also the determination of a possible pattern of their future intruding actions. For instance, the human ability to predict potential cyber threats is limited by the experience and the speed of response to the threat, but the ability of artificial intelligence algorithms to preemptively identify a potential threat or intrusive action is based on objective learning, thus increasing system responsiveness and threat identification capabilities.

e. *Physical protection and security of critical infrastructure require a rethink in terms of increasing threat identification capacity from the spectrum of physical intrusive access to critical elements.* This requires the interconnection of all infrastructure access areas through the network environment and the use of detection, recognition and identification tools enhanced by biometric technologies.

f. *The human security factor and the critical infrastructure monitoring and control systems.* The critical infrastructure monitoring and control system developed in current technologies needs to be changed into a *proactive integrated management security-critical infrastructure system*, encompassing all security components. This will allow multi-spectrum threat control and a comprehensive assessment of risk and security events. The cyber defence component will become mandatory in the future integrat-



ed security management architecture of critical infrastructure, along with the ongoing human resource training and motivation factor.

*Human management and security factor will also undergo a technological process, with future protection action being a combined personal – human – autonomous platform.* The level of human staff training to ensure security management will be technically high, adapted to the technologies used and the evolution of new generation platforms and sensors (cyber, autonomous platforms, artificial intelligence, software). In addition to the technological change of future technical security architectures, a procedural re-think of inter-institutional cooperation systems is required to increase the pro-activity of security platforms and systems. Thus, the critical infrastructure security cannot be ensured in the future without bilateral cooperation between states that have access to the same infrastructure or inter-institutional cooperation at the level of a state.

Providing a level of security in the future of advanced technology for states' critical infrastructures will migrate from the reactivity spectrum toward the spectrum of pro-activity and anticipation of threat evolution, to decrease the level of vulnerability by proactive neutralization of potential aggressors. The advanced technology evolution and the effects of its destructive intended use can also be countered by technology and by improving the level of training, specialization, the adaptation of staff knowledge and skills to new security systems and technology platforms.

## References

- [1] Section 1016(e) of the USA PATRIOT Act of 2001 - 42 U.S.C. 5195c(e).
- [2] Security in depth (DID/SID)", a term derived from defense techniques that are preferentially used in the cyber environment,  
[https://us-cert.cisa.gov/sites/default/files/recommended\\_practices/NCCIC ICS-CERT Defense in Depth\\_2016\\_S508C.pdf](https://us-cert.cisa.gov/sites/default/files/recommended_practices/NCCIC%20ICS-CERT%20Defense%20in%20Depth_2016_S508C.pdf)
- [3] [http://www.novaroma.org/nr/Comitia\\_centuriata\\_\(Nova\\_Roma\)](http://www.novaroma.org/nr/Comitia_centuriata_(Nova_Roma))
- [4] [https://www.internetsociety.org/resources/doc/2015/iot-overview?gclid=EAIaIQobChMIkp3U4KX66wIVRubtCh0AEwn9EAAYAAAEgID\\_vD\\_BwE](https://www.internetsociety.org/resources/doc/2015/iot-overview?gclid=EAIaIQobChMIkp3U4KX66wIVRubtCh0AEwn9EAAYAAAEgID_vD_BwE)
- [5] Wei & Morris, Thomas & Reaves, Bradley and Richey, Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). Drew On SCADA Control System Command and Response Injection and Intrusion Detection, ECrime Researchers Summit (ECrime), 2010.
- [6] Kovacevic, Ana & Nikolic, Dragana, Cyber Attacks on Critical Infrastructure: Review and Challenges (draft), 2015
- [7] Nancy Mead, The Common Criteria, 05, July, 2013, Carnegie Mellon University 2005-2012, available at <https://us-cert.cisa.gov/bsi/articles/best-practices/requirements-engineering/the-common-criteria>



# LASER SAFETY FOR EU DEFENCE FORCES - E-LEARNING PLATFORM

**LYUBOMIR LAZOV, ERIKA TEIRUMNIEKA,  
EDMUNDS TEIRUMNIEKS, NEDKA ATANASOVA**

*Faculty of Engineering, Rezekne Academy of Technologies,  
115 Atbrivosanas aleja, LV-4601 Rezekne, Latvia, lyubomir.lazov@rta.lv*

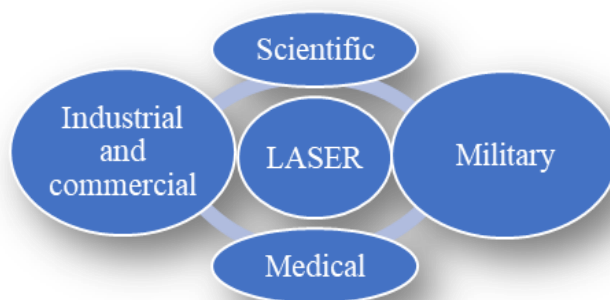
**Abstract:** *With the development of laser sources in the last 60 years, the field of applications of lasers is developing as well. From vision correction to driving vehicles, from spaceflight to fusion, from material processing to presentation pointers, lasers are still finding their application in unexpected areas. Should be noted, that the lack of laser safety skills in the professions and sector bound up with lasers is already present and, unfortunately, reality. With the development of laser sources in the last 60 years, the field of application of lasers has been developing. From vision correction to driving vehicles, from spaceflight to synthesis, from material processing to presentation pointers, lasers are still being used in unexpected areas. It should be noted that the lack of laser safety skills in the professions and sector related to lasers is already present and, unfortunately, a reality.*

*This article presents the highlights and results of a European project in the field of laser safety in several European countries. The project "Laser models for web safety for vocational education / training" is aimed at improving professional skills in the field of laser safety by developing, testing and validating innovative web-based training modules in accordance with the norms and standards of the European Union.*

**Keywords:** *Laser Safety, Laser Technology, e-learning platform, VET, Lasers in the Military*

## Introduction

Laser is an electronically optic system which produces artificial, coherent, highly monochromatic electromagnetic radiation with ability to reach extremely high energy densities. The applications of lasers in our lives are extremely versatile and extensive[1 – 3]. In general, we can define the application of the laser in 4 groups, see Figure 1.



**Figure 1** General areas of the Laser applications

Photonics and laser technology are now a priority of the Europe's defence ministries and an essential to enhance the combat capabilities of NATO-led armies, as stated in the documents and strategies. The introduction of new and different laser sources and weapons in the military sectors requires the development of new skills and competencies of the military and command staff of the army subdivisions in the field of laser safety. According to NATO (North Atlantic Treaty Organization), a number of significant technology-related trends – including the development of laser weapons, electronic warfare and technologies, that impede access to space – appear self-possessed to have major global effects that will impact on NATO military planning and operations. In addition, the photonics and laser technologies sector is an essential contributor to the European defensive economy and, that its advancement is vital to the development of other digital technologies and flagship programmes and indispensable to European security and defensive.

In the past years European Norms and Standards in this area „Laser Safety“ have become obligatory for all European countries. But, the lack of laser safety skills in the sector is already in place and, unfortunately, traditional military institutions cannot meet this demand. The dangers of laser radiation can be diverse and at the same time devastating for the health and fitness of army.

The purpose of this report is to provide useful information about the purpose and results of a European project developed by us with a civic focus in the field of laser safety for the needs of vocational training. Our desire is for this attempt to serve as a basis and bridge to the creation of training modules for training in the military.

## 1. Erasmus+ Laser Safety Project

The project aims to improve professional skills for laser safety through online training in vocational education and training in small and medium enterprises. Details of the project can be found in Table 1.

Table 1 Details of the project

Title:	Web-Based Laser Safety Modules For Vocational Education/Training
Project No.:	2018-1-LV01-KA202-056957
Programme:	Erasmus+
Key Action:	Cooperation for innovation and the exchange of good practices
Action:	Strategic Partnerships
Project Start Date:	01-09-2018
Project Total Duration:	24 months
Applicant Organisation:	Rezekne Academy of Technologies, Latvia
Webpage:	lasersafety.rta.lv

Project has gathered partners from five European Union countries: Bulgaria, Germany, Hungary, Latvia, Romania.

Organizations involved:

- Rezekne Academy of Technologies, Latvia;
- iTStudy Hungary Kft., Hungary;
- SWA Bildungsakademie GmbH, Germany;
- Universitatea Din Pitesti, Romania;
- European Center for Science and Innovation in Education, Bulgaria;
- University of Ruse Angel Kanchev, Bulgaria;

- Veda Consult, Bulgaria.

Profile of participants includes three universities with their own research institutes (including photonics and laser technology), one NGO, two VET centers and an ICT company. The project team aims to develop, test and validate four innovative training modules (Figure 2) in line with the needs of the European photonics and laser technology field. Using the right environment, learning modules will be web-based and accessible to students, laser workers / operators and all other players related to the fields of photonics and laser technologies.



**Figure 2.** Innovative training modules in Laser Safety

The Laser Safety Course will be free of charge translated into 5 languages and web based and interactive. In substantive terms, it will comply with EU Directive 2006/25 / EC. It will give an opportunity to those who want to improve their knowledge and get a European certificate in Laser Safety.

The final results that will be expected to be obtained during the development of the project and its dissemination are:

- ☐ Improvement of vocational education and training in the field of laser safety by using new interactive methods.
- ☐ Enhancing the professional skills of photonics and laser technology specialists by enhancing their knowledge of laser safety.
- ☐ Creating specialists with skills and competencies in the field of laser safety.
- ☐ Support for the development and implementation of European laser safety norms and standards in the project partner countries.
- ☐ Improving the employability of the European labor market.
- ☐ Increasing the motivation of young people for vocational training and work in the field of innovative photonics and laser technology.
- ☐ Changing people's thinking about the dangers of laser radiation and creating safe working conditions when operating with laser, laser systems and complexes.

The educational product for e-learning that is created under this project is built on the basis of:

- analysis of existing VET programs and ongoing training in the laser safety sector in the partner countries;
- identification of the needs of workers related to the use of laser in 5 partner countries.

The survey and analysis methodology is based on special questionnaires. The team of participating project partners developed two sets of questionnaires. They are designed to provide the necessary information for:

- the current state of the laser safety problem;
- specific proposals for new skills needs for training modules.

After approval of the survey questions by the project partners, the questionnaires were translated from English into the national languages of the participating project partners: Latvian, Bulgarian, Romanian, Hungarian and German. The project partners then surveyed each in their country on (5) companies related to the use of lasers and the laser system and on (25) workers / operators.

Today, a number of SMEs are working successfully to produce new competitive products based on photonics and laser technology. Distributors of laser equipment are required under European laws to warn of the dangers inherent in their product. In turn, the laser operators and other laser technology consumers are required to examine in detail the operating instructions supplied with the safety instructions before putting the laser device into service.

This study showed that in some countries such as Bulgaria, Romania and Hungary in the years before the transition there was a system for control and training on laser safety, but in the years of transition due to the great administrative and economic changes in these countries these good practices are lost. Since 2006, with the adoption of the European Directive, the necessary administrative control structures for monitoring have not yet been deployed, and there are no professional training centers offering certified Laser Safety courses.

Another difficulty that would impede the widespread and rapid implementation of the directive is that it will require the removal of employees from their direct work responsibilities, which impedes employers and disrupts the pace of work in the enterprise. The activities and results of this European project "Creating Laser Safety Modules for Training / Training" will contribute to solving this problem. At the same time, it has saved both time and money for both trainees and employers.

The methodology offered to work on the project is a mixed model of training that could help achieve the project goals in the most appropriate way. Combined learning as a method of learning includes elements of distance learning and attendance training, optimally combining the strengths and benefits of each. The use of combined learning is intended to partially address the main task of modern education - with a limited number of teachers to help a large number of learners get the skills they need in the shortest possible time.

- Combined learning is a flexible technology that combines virtual and direct communication, in which discussions, debates, exchanges of experiences and practices, deep self analysis of parts of the matter through online technologies are held. These allow you to save time actively exercising and learning certain skills and habits in the classroom.
- Combined Learning develops critical thinking and creates skills for independent learning and work, relevant information (exploration, analysis and selection of materials) is used in training and career development.
- In combined learning, training materials are provided not only in print but also in accessible electronic text and / or media option, which allows students to choose individual mode of learning (access to the materials as many times as they need at a convenient time and place).
- Combined learning is interactive, it provides the opportunity for communication "teacher-learner" and "learner-learner", expression of personal opinion and perspective, exchange of opinions and possibility of changing topic directions in the studied material.

- In combined learning, individual psychological characteristics of the trainee are taken into account, because the combination of various forms of work enable students to express themselves with their different temperament and speed of absorption of matter. Thus, combined learning fits and supports the ideas of personality-oriented approach to training.

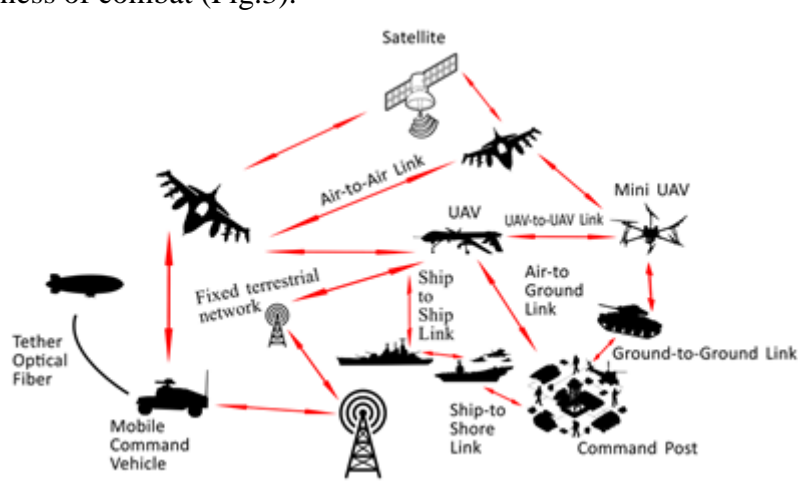
The complexity, versatility and multifactoriness of the learning process in learning contexts dictates the need for a methodologically new approach to learning from the standpoint of individualisation of learning. The use of combined learning nowadays is associated with solving the problem of the individualization of learning, its intensification and optimization. The ability of the online environment to individualize learning, enables a new way to approach the possibilities of using combined learning in the educational process.

EU Workplace Safety Regulations oblige each company to take all necessary safety and health measures at work, document them and periodically monitor for compliance, but on the other hand there is big problem about monitoring enterprises whose are related with laser beam use, because there is insufficient information about the laser systems purchased and implemented in the countries under study. This and many other problems will be solved if more people will have experience and knowledge in the field of laser safety after completing a full training course in accordance with European norms and standards, as well as obtaining a laser safety certificate.

The activities and content of the modules developed under this project will enable the students to receive knowledge and the opportunity to apply for Laser Safety Officer position in companies related with lasers, that would be monitored on national level by “Safety work environment” institutions in every EU country.

## 2. Lasers in the military

The use of lasers by the military continues to increase. Many armies of different countries are using a wide variety of lasers in many different ways. Traditional troops, such as infantry, artillery, naval and airborne subdivisions, now recognize the laser as an essential teaching element for increasing the accuracy and effectiveness of combat (Fig.3).



**Figure 3.** Illustration of military laser applications and their technological diversity

Lasers are also an element in a number of trainings related to the educational process of the Army staff.

***How much exposure to laser light is hazardous? To answer this question, you have to take into account the output characteristics of the laser.***

Those characteristics include wavelength, output energy and power, size of the irradiated area, and duration of exposure. If you're using a pulsed laser, you also must consider the pulse repetition rate.

The output power of modern day military lasers ranges from milliwatts to megawatts (in cases where they deliver continuous output power), or even petawatts ( $10^{15}$  W) for short pulse lasers. In military terms, lasers with continuous output powers greater than 20 kW are classified as High Energy Lasers (HEL). Output powers in the range of kilowatts or even megawatts allow the creation of laser beams with potential harmful intensity over distances of up to several hundred kilometres. These beams can be used to heat up targets, which then may lead to structural failure of the target object.

The sensitivity to a given wavelength of laser radiation varies considerably from person to person. Maximum exposure limits (MPEs) show the highest exposure that most people can tolerate without injury.

Table 2 gives the maximum allowable eye exposure for different lasers operating at different radiation levels.

Table 2. Maximum permissible exposure limits (MPE) level  $W \cdot cm^{-2}$

	0,25 s	10, s	10, min	500, min
CO <sub>2</sub> (CW) $\lambda = 10,6 \mu m$	-	$100 \cdot 10^{-3}$	-	$100 \cdot 10^{-3}$
Nd:YAG (CW) $\lambda = 1,33 \mu m$	-	$5,1 \cdot 10^{-3}$	-	$1,6 \cdot 10^{-3}$
Nd:YAG (CW) $\lambda = 1,064 \mu m$	-	$5,1 \cdot 10^{-3}$	-	$1,6 \cdot 10^{-3}$
Nd:YAG (Q switched) $\lambda = 1,064 \mu m$	-	$17,0 \cdot 10^{-6}$	-	$5,1 \cdot 10^{-6}$
GaAs Diode CW $\lambda = 0,840 \mu m$	-	$1,9 \cdot 10^{-3}$	-	$610,0 \cdot 10^{-6}$
HeNe (CW) $\lambda = 0,633 \mu m$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	-	-	$17,6 \cdot 10^{-6}$
Krypton-(CW) $\lambda = 0,647$ ; 0,568; 0,530 $\mu m$	$2,5 \cdot 10^{-3}$ $31 \cdot 10^{-6}$ $16,7 \cdot 10^{-6}$		$364 \cdot 10^{-6}$ $2,5 \cdot 10^{-3}$ $2,5 \cdot 10^{-3}$	$28,5 \cdot 10^{-6}$ $18,6 \cdot 10^{-6}$ $1,0 \cdot 10^{-6}$
Argon (CW) $\lambda = 0,514 \mu m$	$2,5 \cdot 10^{-3}$		$16,7 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$
XeFl-(Eximer CW) $\lambda = 0,351 \mu m$	-	-	-	$33,3 \cdot 10^{-6}$
Xel-(Eximer CW) $\lambda = 0,308 \mu m$	-	-	-	$1,3 \cdot 10^{-6}$

The hazard evaluation procedure used is based on the ability of the laser beam to cause biological damage to the eye or skin during intended use, and is related to the classification of the laser or laser system from Class 1, considered to be nonhazardous, to Class 4, very hazardous. Lasers or laser systems are certified by the manufacturer for the specific hazard class in accordance with the EU standard of laser products.

The classification of lasers is based on the concept of accessible emission limit (AEL); these are defined for each laser class. AEL takes into account not only the output of the laser product but human access to the laser emission. Lasers are grouped into seven classes: the higher the class, the bigger the potential to cause harm (Fig.4). The risk could be greatly reduced by additional user-protective measures, including additional engineering controls such as enclosures.

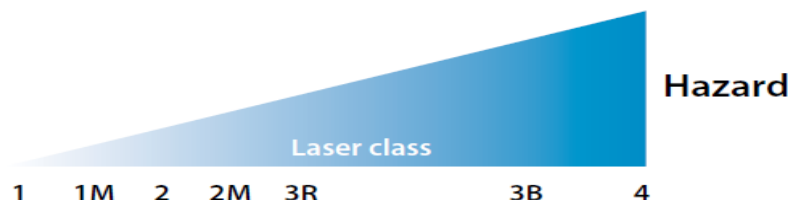


Figure 4. Laser classes and the hazard

### Class 1

Laser products that are considered safe during use, including long-term direct intrabeam viewing, even when using optical viewing instruments (eye loupes or binoculars). Users of Class 1 laser products are generally exempt from optical radiation hazard controls during normal operation. During user maintenance or service, a higher level of radiation might become accessible.

### **Class 1M**

Safe for the naked eye under reasonably foreseeable conditions of operation, but may be hazardous if the user employs optics (e.g. loupes or telescopes) within the beam.

### **Class 2**

Laser products that emit visible radiation and are safe for momentary exposures, even when using optical viewing instruments, but can be hazardous for deliberate staring into the beam. Class 2 laser products are not inherently safe for the eyes, but protection is assumed to be adequate by natural aversion responses, including head movement and the blink reflex.

### **Class 2M**

Laser products that emit visible laser beams and are safe for short time exposure only for the naked eye; possible eye injury for exposures when using loupes or telescopes. Eye protection is normally provided by aversion responses, including the blink reflex.

### **Class 3R**

Direct intra-beam viewing is potentially hazardous but practically the risk of injury in most cases is relatively low for short and unintentional exposure; however, may be dangerous for improper use by untrained persons. The risk is limited because of natural aversion behaviour for exposure to bright light for the case of visible radiation and by the response to heating of the cornea for far infrared radiation.

Lasers should only be used where direct intra-beam viewing is unlikely.

**Class 3A** lasers—rated in power from 1 milliwatt to 5 milliwatts—cannot injure a normal person when viewed with the unaided eye but may cause injury when the energy is collected and put into the eye as with binoculars. Most laser pointers fall into this category. A danger or caution sign must label the device, depending on its irradiance.

### **Class 3B**

Hazardous for the eyes if exposed to the direct beam within the nominal ocular hazard distance (NOHD). Viewing diffuse reflections is normally safe, provided the eye is no closer than 13 cm from the diffusing surface and the exposure duration is less than 10 s. Class 3B lasers which approach the upper limit for the class may produce minor skin injuries or even pose a risk of igniting flammable materials. Lasers from 5 milliwatts to 500 milliwatts can produce eye injury when viewed without eye protection. This class of laser requires a danger label and could have dangerous specular reflections. Eye protection is required.

### **Class 4**

Laser products for which direct viewing and skin exposure is hazardous within the hazard distance and for which the viewing of diffuse reflections may be hazardous. These lasers also often represent a fire hazard. Lasers above 500 milliwatts in power can injure you if viewed directly or by viewing both the specular and diffuse reflections of the beam. A danger sign will label this laser. These lasers can also present a fire hazard. Eye and skin protection is required

Artificial optical radiation sources are widely used by the military: Searchlights; Lighting at military airfields; Infrared communication systems; Laser target designators; High Energy Lasers and others. During combat operations, commanders may need to take decisions on the cost/benefit of courses of action to weigh the small risk of real injury if the exposure limits are exceeded against the risk of serious injury or death from other hazards. Military uses of artificial optical radiation may include:

In order to use laser beams as weapons, a significant amount of laser output power is necessary. The output power depends heavily on the actual target. For the so-called soft targets, the minimum power to cause harm can be very low. Blinding lasers, for example, are designed to blind the human eye temporarily or permanently [4]. As the eye is very sensitive, these weapons require only a small amount of output power. Blindness can be caused in several ways: apart from burning the retina, a laser pulse can also break blood vessels inside the eye or cause a process of slow decline of the retina. At a distance of some meters, even an output power of a few milliwatts can damage the eye because the ocular focuses the beam onto the retina. This dramatically increases the intensity of the beam. Blinding lasers were used

in the Falklands conflict and in the Iran/Iraq war of 1980s [5]. However, in 1995, these weapons were officially banned under International Humanitarian Law. If the aim is to destroy hard targets rather than to blind the enemy, however, the laser requires an output power which is many orders of magnitude higher than that of blinding lasers.

As mentioned above in this article, many countries and research institutes develop and test lasers with continuous output power over 20 kW or impulse power over 1 kJ [6]. As stated above, the use of blinding laser weapons is illegal under International Humanitarian Law. In particular, these weapons violate the Fourth Protocol (1995) to the Convention on Prohibitions or Restriction on the Use of Certain Conventional Weapons Which May be Deemed to be Excessively Injurious or to Have Indiscriminate Effects. This protocol outlaws the use and transfer of laser weapons which are intended to cause blindness. Additionally, the signatories are obliged to take the necessary steps to prevent blindness caused by other laser weapon engagements [7]. However, the protocol is not applicable if collateral blinding occurs as a result of military laser applications that are otherwise considered legitimate. As a consequence, the protocol might be applicable to High Energy Lasers (HEL) weapons only, if they are especially designed for blinding purposes. Nevertheless, the protocol seems to have had some positive effects so far. The protocol the first step towards a comprehensive ban of all laser weapons. This would be the first step towards preventive arms control, a concept which was developed to ban the introduction of new destabilising weapon systems [8]. Whether and to what extent a complete ban is realistically achievable is obviously another question.

## Acknowledgments

This work has been supported by the Erasmus+ programme, KA2 – Cooperation and Innovation for Good Practices within the project Nr. 2018-1-LV01-KA202-056957 “Web-Based Laser Safety Modules For Vocational Education/Training”.

## References

1. Poprawe, R., H. Weber, G. Herziger, (2004), *Laser Applications*, Springer, 495 p., ISBN: 978-3-540-00105-8
2. Estudillo-Ayala, J., R. Rojas-Laguna et al. (2015) *Sub- and Nanosecond Pulsed Lasers Applied to the Generation of Broad Spectrum in Standard and Microstructured Optical Fibers*, Springer Science & Business Media, ISBN: 978-94-017-9480-0
3. Angelov, N., *Determination of Working Intervals of Power Density and Frequency for Laser Marking on Samples from Steel HS18-0-1*, Proceedings of the Union of Scientists - Ruse, Book 5 Mathematics, Informatics and Physics, Volume 12, pp. 125-130, 2015
4. Peters, A., (1995) *Blinding Laser Weapons: The Need to Ban a Cruel and Inhumane Weapon*, Human Rights Watch Arms Project, September, vol. 7, no. 1, , pp. 1–49
5. McCall, J. H. Jr, (1997) *Blinded by the Light: International Law and the Legality of Anti-Optic Laser Weapons*, Cornell International Law Journal, vol. 30, no. 1, 1997, pp. 1–44
6. US Defense Threat Reduction Agency, “Section 11: Lasers and Optics Technology”, in US Department of Defense, Developing Science and Technologies List, Ft. Belvoir, 2000, <http://www.dtic.mil/mcti/DSTL/Sec11.pdf>.
7. ICRC, “Treaty database of the International Committee of the Red Cross”, <http://www.icrc.org/ihl.nsf/WebFULL?OpenView> –viewed May 2005.
8. T Petermann, M Socher & C Wennrich, Präventive Rüstungskontrolle bei Neuen Technologien. Utopie oder Notwendigkeit?, Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 3, Edition Sigma, Berlin, 1997.



# **DEFENSE AND SECURITY**

# **BRIEF ANALYSIS OF THE ACTIONS OF THE YUGOSLAV AIR DEFENCE DURING THE MILITARY CONFLICT IN FEDERAL REPUBLIC OF YUGOSLAVIA IN 1999**

**Plamen N. Bogdanov**

*National Security Department, University of Library Studies and Information Technologies, Sofia,  
Bulgaria, bogdanovpn@abv.bg*

**Abstract:** *The paper analyses the actions of Yugoslav Air Defence during the 1999 Yugoslavian war. They are characterised by a number of specificities that should be examined and taken into account in the building and development of military capabilities and in the preparation and conduct of future allied, coalition and national operations. The conclusions drawn in the report's conclusion contribute to this.*

**Keywords:** *Yugoslav Air Defence, NATO forces, Air Defence units, operation, manoeuvre*

## **КРАТЪК АНАЛИЗ НА ДЕЙСТВИЯТА НА ЮГОСЛАВСКАТА ПРОТИВОВЪЗДУШНА ОТБРАНА ПО ВРЕМЕ НА ВОЕННИЯ КОНФЛИКТ В СЪЮЗНА РЕПУБЛИКА ЮГОСЛАВИЯ ПРЕЗ 1999 Г.**

**Пламен Н. Богданов**

*Катедра „Национална сигурност“, Университет по библиотекознание и информационни технологии, София, България, bogdanovpn@abv.bg*

**Резюме:** *В доклада са анализирани действията на югославската противовъздушна отбрана по време на войната в Югославия през 1999 г. Те се характеризират с редица особености, които следва да се изследват и да се отчитат при изграждането и развитието на военните способности и при подготовката и провеждането на бъдещи съюзни, коалиционни и национални операции. За това допринасят изводите, направени в заключението на доклада.*

**Ключови думи:** *югославска противовъздушна отбрана, сили на НАТО, формирования за ПВО, операция, маньовър*

### **Въведение**

През 2019 г. се навършиха 20 години от военния конфликт в бившата Съюзна република Югославия (СРЮ). След дълги години на ескалация на етническото напрежение в Косово НАТО провежда военна кампания срещу Югославия под формата на въздушна операция, получила наименованието „Съюзна сила“ (Allied Force).

Една от основните причини за започване на операцията е спиране на етническото прочистване в областта.

В тази първа мащабна, изцяло военновъздушна операция (война) във военната история, действията на югославските Военновъздушни сили и противовъздушна отбрана (ВВС и ПВО) се характеризират с редица особености, които следва да се изследват и да се отчитат при изграждането и развитието на военните способности и при подготовката и провеждането на бъдещи съюзни, коалиционни и национални операции.

Състоянието на югославските ВВС и ПВО в края на 1998 г. не е добро. Техниката е стара, с ограничени бойни възможности, а и голяма част от нея е неизправна.

Следва да се посочи, че в югославските документи за наземните сили за ПВО са се използвали понятия като: „ракетни формирования за ПВО“, „ракетна бригада за ПВО“ (рбр ПВО), „ракетен полк за ПВО“ (рп ПВО), „самоходен ракетен полк за ПВО“ (смхрп ПВО), „ракетен дивизион за ПВО“ (рдн ПВО), „ракетна батарея за ПВО“ (рбатр ПВО), „самоходна ракетна батарея за ПВО“ (смхрбатр ПВО), „артилерийско-ракетни формирования за ПВО“ и др. Като се отчита, че настоящият доклад е предназначен основно за българска аудитория, по-нататък в труда ще се използва възприетата в Република България терминология, като съответните понятия са: „зенитно-ракетни формирования“, „зенитно-ракетна бригада“ (збр), „зенитно-ракетен полк“ (зрп), „самоходен зенитно-ракетен полк“ (смхзрп), „зенитно-ракетен дивизион“ (зрдн), „зенитно-ракетна батарея“ (зрбатр), „самоходна зенитно-ракетна батарея“ (смхзрбатр), „зенитно-артилерийски формирования“ и т. н.

## **1. Дислокация на силите и средствата на югославската противовъздушна отбрана преди началото на конфликта**

Югославската ПВО участва във войната със следните зенитно-ракетни и зенитно-артилерийски системи:

- 12 зенитно-ракетни дивизиона (зрдн), въоръжени със зенитно-ракетен комплекс (ЗРК) С-125 „Нева“, от които 5 активни и 7 неактивни (военновременни) в състава на 250 збр и 450 зрп;
- 20 зенитно-ракетни батареи (збатр), въоръжени със ЗРК „Куб“, в състава на 5 самоходни зенитно-ракетни полка;
- зенитни ракетно-артилерийски дивизиони във военновъздушните бази, въоръжени със 40-милиметрови зенитни оръдия L-70 „Бофорс“ и преносими ЗРК Стрела-1М и Стрела-2М;
- в Сухопътни войски: в корпусите – зенитни ракетно-артилерийски бригади, въоръжени с леки ракетни комплекси и 40-мм зенитни оръдия и в бригадите – зенитни ракетно-артилерийски дивизиони;
- в хода на бойните действия ВВС и ПВО въвеждат в употреба импровизирани ПВО системи (30 мм зенитни оръдия и ракети „въздух-въздух“ (Р-60МК и Р-73Е), монтирани на шасита на камиони, както и един дивизион, въоръжен със ЗРК „Двина“.

Югославските ВВС и ПВО влизат във войната с НАТО и действат съгласно **плана на „Операция ПВО“**, който включва две операции – **за прикритие на въздушното пространство над Косово и в близост до него** (южно от 44-тия паралел) и **за обектова ПВО в районите на Белград, Нови Сад и Подгорица – Бока**.

**Операцията за ПВО южно от 44-тия паралел** (на района Кралево – Сиеница – Призрен – Урошевац – Вранье – Кралево) се води с цел прикритие на силите и обектите и противодействие на прелитания на ВВС на НАТО към Белград и широката околност. В тази част на операцията участват следните сили<sup>1</sup>:

♦ **Изтребителна авиация (ИА)** – 32 самолета МиГ-21БИС и 5 МиГ-29.

В самото начало на кампанията командващият на ВВС и ПВО забранява използването на самолетите МиГ-21. При това положение в тази операция може да се използват само 5 самолета МиГ-29.

♦ **Зенитноракетни формирования:**

- 450-ти зенитно-ракетен полк (Кралево), въоръжен със ЗРК С-125 „Нева“ – с два зрдн на огневи позиции и два зрдн в очаквателни райони;
- 230-ти самоходен зрп (Ниш), въоръжен със ЗРК „Куб“ – с две зрбатр на огневи позиции и две зрбатр в очаквателни райони;
- 310 смхзрп (Крагуевац), въоръжен със ЗРК „Куб“ – с три зрбатр на огневи позиции и една зрбатр в очаквателен район;
- 311 смхзрп (Прищина), въоръжен със ЗРК „Куб“ – с две зрбатр на огневи позиции и две зрбатр в очаквателни райони.

Така, в тази първоначална групировка на обширна територия са развърнати 16 огневи формирования, от които 9 са на огневи позиции и 7 в очаквателни райони. Зенитните батареи на военновъздушните бази (летищата) са развърнати в районите за базиране.

♦ **Формирования за въздушно наблюдение, оповестяване и насочване (ВНОН)** – на радарни позиции са пет роти и един взвод за ВНОН, а в очаквателни райони се намират една рота и един взвод за ВНОН.

В основната радарна мрежа е включена само една рота, в резервната мрежа са включени 4 формирования, а в резерв остават три. Бойният ред на формированията е изграден в две линии, като основните сили са на втора линия. В групировката са включени и три взвода за въздушно наблюдение и оповестяване (вВНО) от формирования на Сухопътните войски.

В операцията за ПВО на обекти и сили в районите на Белград и Нови Сад и района Подгорица – Бока участват останалите сили на ВВС и ПВО, разпределени в две групи.

В прикритието на широкия район на Белград и Нови Сад участват<sup>2</sup>:

♦ **Изтребителна авиация** – 15 самолета МиГ-21 и 5 самолета МиГ-29 на летище Батайница.

Самолетите са разсредоточени на летището. След забраната за използване на самолетите МиГ-21 и в тази операция може да се разчита само на 5 МиГ-29.

♦ **Зенитноракетни формирования:**

- 250 зрбр (Белград), въоръжена със ЗРК С-125 „Нева“ – с два зрдн на огневи позиции и шест зрдн в очаквателни райони. Три дивизиона са в готовност за заемане на огневи позиции в очаквателните райони.

На 23 март командването на 250 зрбр заема резервния команден пункт (КП). В хода на войната оперативният център (ОЦ) на КП на бригадата е преместван два пъти.

- 240 смхзрп (Нови Сад), въоръжен със ЗРК „Куб“ – с една зрбатр на огнева позиция и две зрбатр в очаквателен район.

В първоначалната групировка са развърнати 12 огневи формирования (4 въоръжени със ЗРК „Куб“ и 8 с „Нева“), от които три са на огневи позиции и 9 в очаквателни райони. Зенитните ракетно-артилерийски батареи на военновъздушните бази са развърнати в районите на летищата – общо 15 зенитно-ракетни батареи с малък обseg и 17 зенитни батареи с различен калибър. С тази групировка са свързани силите за ПВО на 1-ва Армия в района.

♦ **Формирования за ВНОН** – 6 роти за ВНОН на радарни позиции.

В основната радарна мрежа са включени 4 формирования, а в резервната – две. Бойният ред в тази част на операцията е изграден в две линии.

В осигуряването на **обектова ПВО в района Подгорица – Бока** участват следните сили<sup>3</sup>:

♦ **Зенитноракетни формирования** – 60 смхзрп (Даниловград), въоръжен със ЗРК „Куб“ – с три зрбатр на огневи позиции и една зрбатр в очаквателен район.

Зенитните ракетно-артилерийски формирования на военновъздушните бази са развърнати в районите на летищата и към тях са свързани силите за ПВО на войските на 2-ра армия и Военноморския флот.

♦ **Формирования за ВНОН** – на радарни позиции са развърнати две роти за ВНОН. Един взвод за ВНОН е в очаквателен район. В основната радарна мрежа е включена една рота, в резервната мрежа – един взвод и в резерв е един взвод. Бойният ред на формированията е в една линия.

Както се вижда значителни сили са отделени за участие в операцията за ПВО за прикритие на въздушното пространство южно от 44-ия паралел и южните сръбски райони, където Командването на ВВС и ПВО очаква да бъдат съсредоточени основните усилия на авиацията на НАТО.

A proper flow of the paper is to first set the related work, description of the problem context, followed by the presentation of the proposed solution. Then the verification part includes the analysis, simulation and experimentation. Finally, an evaluation of the solution according to the verification results is made in the conclusion and future work.

## 2. Действия на югославската противовъздушна отбрана

В съответствие със замисъла, поставените цели, атакуваните обекти и интензивността на полетите **операцията на НАТО има три основни фази:**

- **първа фаза** (24 – 26 март 1999 г.) – има за цел да неутрализира югославската ПВО и да установи превъзходство във въздуха;

- **втора фаза** (27 – 30 март) – през тази фаза НАТО се стреми да изолира и унищожи военните, паравоенните и полицейските сили южно от 44-тия паралел (в Косово и южна Сърбия) и да не допусне снабдяване и комуникации между тях. Разширен е списъкът на обектите за поразяване;

- **трета фаза** (31 март – 10 юни 1999 г.), която поради несъгласие между съюзниците не е обявена официално и се води „**втора фаза плюс**“<sup>4</sup>. Целта на НАТО е пълното обезвреждане на югославските военни, паравоенни и полицейски сили. Тази фаза включва и операции северно от 44-тия паралел. Разширява се спектърът на унищожаваните военни и все повече граждански обекти.

Операцията на НАТО започва вечерта на 24 март 1999 г. с удари на крилати ракети „Томахоук“ по обекти на ПВО на Югославия, последвани веднага след това от удари на авиацията на НАТО.

Оценката Командването на югославските ВВС и ПВО се оказва неправилна и в началото на войната едновременно удари с авиация и крилати ракети, както и ударите, нанесени от въздушното пространство на Унгария, са изненадващи. Не са очаквани и ударите от големи дистанции (с ракети AMRAAM) на съюзната авиация, тъй като замисълът за използване на югославската ИА е предвиждал действия поединично или най-много в двойка с прилагане на различни тактически прийоми с цел нанасяне на противника поне на минимални загуби, като екипажите са се готвили за водене на близък въздушен бой.

През първата нощ на операцията югославската ПВО не включва своите радары и не се опитва да обстрелва самолетите на НАТО. Впоследствие обаче, югославските сили започват да включват периодично радарите и се опитват да въздействат по съюзните самолети, като се стремят да не осигуряват удобни цели за противорадиолокационните ракети на съюзниците. Този подход прави използването на югославските средства за ПВО ниско ефективно.

27 март е един от най-успешните дни за югославската ПВО. В 20,42 ч. със ЗРК С-125 „Нева“ от 3 зрдн на 250 збрб е свален американски изстребител-бомбардировач F-117A. Накратко да видим как става това.

Въпреки, че югославската ПВО рядко включва своите радары, още с появяването си в района на операцията самолетите F-117A са „видими“ за електронното (радио) разузнаване на югославските ВВС и ПВО, което бързо прави „картина“ на начина на тяхното използване. Няколко години по-късно командирът на 280-ти Център за електронно разузнаване полковник Вуйч разказва: „Пилотите на F-117 са изключително дисциплинирани в радиоразговорите, но пилотите от другите родове авиация говорят много. Пилотите на F-117 също така се обозначават на разчетите в са-

молетите от системата АУАКС. Дозареждане във въздуха се извършва преди всяка задача. Продължава от 20 минути до един час. За това време може да се разбере броя на самолетите, вида им и задачата, която предстои. Има групи с до 10 самолета. От тактиката на групата се разбира дали групата е ударна, така както в този ден електронното разузнаване разбира, че в ударната група има най-малко 5 самолета F-117. В 19,58 ч. тази информация е докладвана в ОЦ на Корпус ПВО. Електронното разузнаване регистрира и свалянето на самолета F-117 и спасяването на пилота“.<sup>5</sup>



Снимка. Останки от сваления самолет F-117A

В това време в 3 зрдн от 250 збрб част от радарите са включени. В КП на бригадата по радиостанцията, която е включена в любителска радиомрежа, в 20,00 ч. се чува информация, че е забелязан самолет в района на Фрушка гора. В 20,15 ч. 3 зрдн, на огнева позиция в района на село Шимановци, е приведен в готовност за стрелба. Бойният разчет, начело с командира на дивизиона, се намира на работните си места в командната кабина. На индикатора на радара за разузнаване (станцията за разузнаване и целеуказване – СРЦ) П-18 се наблюдава въздушната обстановка. Открита е цел.

В 20,40 ч. радарът за насочване (станцията за насочване на ракетите – СНР), без да е включен на излъчване, е насочен на азимут 150 градуса, но на отдалечение 18 км целта извършва маньовър и започва да се отдалечава. Веднага след това на екрана на офицера за насочване и оператора за ръчно съпровождане се появява цел с нормално отражение на азимут 195 градуса и отдалечение 23 км. Командирът на дивизиона разпорежда насочване на антената на СРЦ в това направление, информира за това КП на бригадата и получава одобрение. Бойният разчет открива целта на височина 6000 м, но поради невъзможност за преминаване в режим на непрекъснато съпровождане, след 5 секунди е изключено излъчването на СНР. Виждайки на индикатора на СРЦ, че целта е още в зоната за поражение, командирът на дивизиона разпорежда откриване на целта по азимут и височина. Разчетът открива целта на азимут 240 градуса и отдалечение 13 км. Целта най-накрая се появява в десния край на индикатора на оператора за ръчно съпровождане. Опитният оператор веднага маркира целта. Тогава целта се появява и на другия индикатор за ръчно съпровождане. След стабилизиране на ръчното съпровождане командирът на дивизиона разпорежда пуск на ракетата по съпроводжаната цел. Пускът е извършен на азимут 245 градуса и отдалечение 12 км.



**Снимка:** Пуск на ракета от ЗРК С-125 „Нева“

Насочването на ракетата към целта е нормално, съпровождането стабилно. В 20,42 ч. бойната глава на ракетата се взривява в близост до целта. С активирането на бойната глава на ракетата, отражението на ракетата внезапно се увеличава. На азимут 280 градуса и отдалечение 14 км целта изчезва. Офицерът за насочване докладва, че целта е поразена на височина 7000 м, при скорост 250 м/сек и на отдалечение 12 км. От момента на преминаване към съпровождане на целта до точката на среща на ракетата с целта са изминали 18 секунди.<sup>6</sup> По целта са изстреляни две ракети, но е свалена с първата.

В рамките на половин час след стрелбата 3 зрдн получава команда за извършване на марш, за да напусне мястото, от което е извършил пусковете.

За прикритието на Белград отговаря най-боеспособната 250 збр. Именно нейният 3 зрдн, въоръжен със ЗРК С-125, сваля американския изстребител-бомбардировач F-117 в района на с. Буджановци. След този инцидент срещу ЗРК С-125 са концентрирани ударите на авиацията на НАТО, включително на самолетите за РЕВ.



**Снимка:** Зенитноракетен комплекс С-125 „Нева“

След първите дни на войната ръководството на югославските ВВС и ПВО осъзнава, че концепцията с два типа операции – „Операция за ПВО“ и „Обектова ПВО“ следва да се промени съществено, като се отчита стратегията на НАТО за нанасяне на удари по обекти на цялата терито-

рия на СРЮ. Предприети са действия, свързани с промяна на дислокацията и маневриране на зенитно-ракетните формирования за прикритие на направленията, от които влиза противниковата авиация. До началото на април в Косово са предислоцирани две батареи от 230 смхзрп (Ниш), а една батарея от 60 смхзрп (дислоциран в Черна гора) е предислоцирана и придадена към 250 зрбр, прикриваща Белград.

Югославските зенитно-ракетни системи не причиняват големи загуби на авиацията на НАТО – с докладваните 665 изстреляни ракети „земя – въздух“ потвърдено са свалени два самолета. Невъзможността на Алианса да причини решаващо изтощаване или подавяне на югославската ПВО обаче води до продължителни високи оперативни разходи, поради необходимостта от използване на самолети EA-6B Prowler, RC-135V/W Rivet Joint, Торнадо ECR и F-16CJ Weasels за подавяне на югославската ПВО по време на цялата операция.

Във формированията за ПВО се анализира тактиката на НАТО за подавяне на ПВО. Търсят се начини за надхитряне на групите от съюзната авиация и използване на подходящи моменти за извършване на стрелба. Възприетата тактиката на югославската ПВО предвижда: включване на СРЦ в зенитно-ракетните дивизии на дистанция под 30 км; време за търсене и откриване на целта – 5-6 секунди; времето за работа на дивизиона не надхвърля 18 секунди; дивизионите не трябва да се включват в бойни действия ако преди това не са се укрепили и маскирали; всеки дивизион, който на огнева позиция е включил на излъчване СНР или е извършил пуск, незабавно извършва маньовър; във всяко формирование се създава и оборудва група за евакуиране на личния състав от средства, които са в непрекъснато дежурство по време на въздушната опасност, в райони в близост до огневите позиции<sup>7</sup>.

Особено ефективни за авиацията на НАТО са управляемите авиобомби с лазерни и термовизионни глави за самонасочване и ракетите AGM-130 (Air-to-Ground Guided Missile) и AGM-142 със същите глави за самонасочване.

Голяма роля за успешното използване на лазерни глави за самонасочване играе слабостта на югославската ПВО. Сърбите не навсякъде успяват да организират многостепенна ешелонирана ПВО, а в много райони (особено планинските) въобще отсъства. По тази причина самолетите на НАТО осъществяват безпрепятствено подсвет на целите от въздуха, а в тези райони на Косово и Метохия, където действат силите на Армията за освобождение на Косово, подсвет на целите е извършван от земята от силите за специални операции на ВВС на САЩ и на другите съюзници.

**На 9 април 1999 г.** с директива Щабът на върховното командване на СРЮ определя **задачата на ВВС и ПВО**: *„Да разположи силите за оказване съдействие на силите на Сухопътни войски (СВ) и Военноморския флот (ВМФ), продължи отбраната на обекти и сили в широкия район Белград, Нови Сад, Кралево, Крагуевац, Ниш, Прищина, Подгорица и Бока. Да продължи поддръжката на силите на СВ и ВМФ, с основно внимание на тези в Косово и Метохия по заявка.“*<sup>8</sup>

В изпълнение на новата задача е извършено предислоциране на батареи от 230, 240 и 310 смхзрп и на формирования от бригадата за ВНОН.

На основата на анализа на действията на силите на НАТО командването на 250 зрбр прави следните изводи: *„Всички командвания и формирования на бригадата трябва да отчитат, че се намират под постоянното наблюдение на разузнавателните сили на агресора (сателити, разузнавателна авиация, БЛА, АУАКС, Е-8А и U-2), които за нас най-често са невидими. Всяко не нужно излъчване на електромагнитна и топлинна енергия и неконтролирано (продължително) използване на свръзка със сигурност се открива и с това се демаскира бойната позиция. Частична защита се осигурява с често извършване на маньовър със силите и честотите. Всяко движение трябва да се осмисли от гледна точка на бойната обстановка и да се избягва формиране на колони с повече от 2-3 машини, особено ако не са осигурени с ПВО.“*<sup>9</sup>

След нанесените поражения на югославските радарни позиции до средата на април 1999 г. (около 60% от тях са извън строя), ударите по системата за ПВО продължават и през май от строя



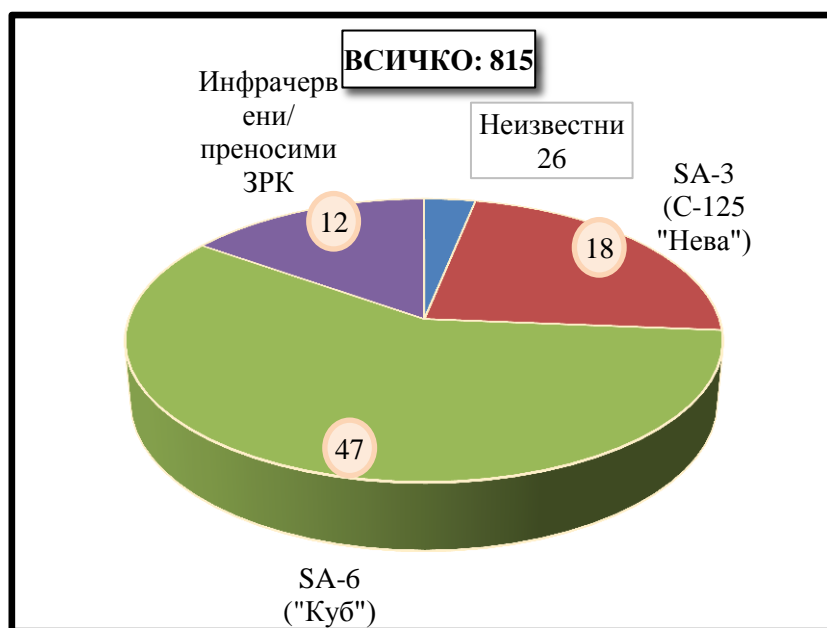
са извадени още 4 радарни формирования. Това застрашава системата за наблюдение да остане без информация за въздушното пространство.

На 2 май е втората голяма победа на югославската ПВО, когато е свален самолет F-16. Самолетът се завръща след нанесен удар по огнева позиция на ПВО в района на Нови Сад и на височина 4300 м е поразен от ракета на ЗРК С-125 „Нева“, отново от 3 зрдн на 250 збр.

Свалянето на самолет МиГ-29 с командира на един от изстребителните авиополкове на 4 май 1999 г. е преломно за използването на югославската ИА. След този ден до края на войната се преустановява използването на изстребителната авиация в системата на ПВО. Нещо повече, след унищожаването в края на май на три самолета МиГ-21 на летище Батайница, започва разглобяване на всички самолети (сваляне на крилото и хоризонталния стабилизатор) и скриването им в близки цехове и складове.

През втората половина на май способностите на системата за ВНОН са снижени с 90% спрямо първоначалните, като е разполагала средно с една рота с радар АН/TPS-70 и един взвод за ВНО с придаден радар П-15 от СВ. В този период системата за ВНОН разчита на информацията, „подавана от мрежата на пунктовете за визуално наблюдение, развърната като алтернативен модел за „контрол“ на въздушното пространство“. Бойните способности на зенитно-ракетните формирования са сведени до един зрдн (въоръжен със ЗРК С-125 „Нева“) и 11 батареи, въоръжени със ЗРК „Куб“.<sup>10</sup>

По данни от американските ВВС сръбските сили изстрелват общо 815 ракети „земя – въздух“, от които 665 насочвани по радиолъч SA-3 (ЗРК С-125) и SA-6 (ЗРК „Куб“)<sup>11</sup>. С ракети „земя – въздух“ са свалени един самолет F-16 и един F-117A, а един F-117A претърпява леки щети. Много ракети „земя – въздух“ са изстреляни без насочване, поради изключване на радарите за избягване на въздействие от противорадиолокационни ракети AGM-88 HARM (фиг. 1<sup>12</sup>).

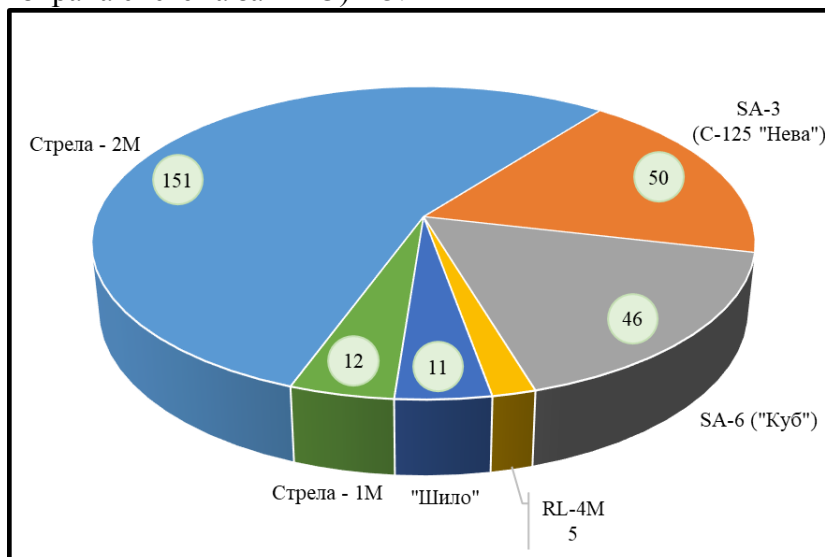


**Фигура 1:** Изстреляни югославски ракети „земя – въздух“  
(по американски данни)

Информацията от югославските ВВС и ПВО по отношение на броя на извършените стрелби и изразходваните ракети се различава значително от американската. Според нея зенитноракетните формирования извършват следния брой стрелби със ЗРК<sup>13</sup> (фиг. 2):

- „Нева“ – 50;
- „Куб“ – 46;
- „Шило“ – 11;

- „Стрела-1М“ – 12;
- „Стрела-2М“ – 151;
- RL-4М (импровизирана система за ПВО) – 5.



**Фигура 2:** Изстреляни югославски ракети „земя – въздух“  
(по югославски данни)

От гледна точка на бойната ефективност на югославската ПВО, операцията за ПВО в района на Кралево – Сиеница – Призрен – Урошевац – Вранье – Кралево е повече от скромна. Изстребителната авиация извършва 4 бойни полета, без нито едно бойно използване. Зенитноракетните формирования извършват 31 пуска с изразходвани 48 ракети. Унищожени са 5 БЛА и около 25 КР.

Силите, участващи в операцията за ПВО в частта за прикритие на Белград и Нови Сад имат най-голям успех – свалени са два самолета, 4 БЛА, около 20 КР и 4 големи ракети.

Групиранката, участваща в операцията за обектова ПВО на района Подгорица – Бока, също не постига ефективност в действията – 60 смхзрп извършва два пуска, но без резултат.<sup>14</sup>

Офицерите от НАТО, планиращи въздушните операции, са обезпокоени, че не са унищожени предварително планираните сръбски средства за ПВО. Командващият на ВВС на САЩ в Европа признава за успеха на тактиката „стреляй и бягай“ на сръбските зенитно-ракетни комплекси<sup>15</sup>. Мобилните системи претърпяват отделни загуби, но стационарните са унищожени. „Два от трите сръбски стационарни дивизиона, въоръжени със ЗРК С-75 (SA-2 Guideline) и 70 процента от сръбските стационарни ЗРК С-125 (SA-3 Goa) са унищожени, в сравнение с унищожените само три от техните 22 мобилни зенитно-ракетни системи 9М9 „Квадрат“ (SA-6 Gainful)“<sup>16</sup>.

Въпреки успехите на югославската ПВО, признати от високопоставени командири в НАТО, както и съмненията в достоверността на някои от посочените в горния абзац данни, интересно е мнението и на руски експерт по ПВО. След неуспешни преговори през март и април между СРЮ и Русия за доставка на руски ЗРК С-300 ПМУ-1, Бук-1 и Тор М-1, преносима система „Игла“ и 3D (2D) радары, през май 1999 г. руският полковник „Виктор“ посещава 3 зрдр от 250 збр и наблюдава действията на югославската ПВО. Неговото мнение е, че „зоната на зенитноракетната система не е изградена в дълбочина. .... Зенитноракетните формирования са подредени като на фронт и прикриват всички височини и различни дистанции, а ударите на авиацията на противника са от другата страна“<sup>17</sup>.

В хода на войната бригадата за ВНОН изпълнява основната си задача – наблюдение на въздушното пространство на СРЮ и в непосредствена близост в съответствие с възможностите си и предаване на информация за въздушната обстановка на другите формирования на ВВС и ПВО.

Преди началото на войната бригадата има 9 роти и 8 взвода с изправна техника.

Първоначалният замисъл за използване на формиранията за ВНОН предвижда „непосредствено преди началото и в началния период на войната непрекъснат контрол на въздушното пространство на подстъпите и над територията на СРЮ с единно радарно поле на височини над 1000 м в направление на Унгария, 2500 м над хълмисто-планинска местност и 500 м над Адриатическия район и едновременно в най-висока степен опазване на личния състав и средствата от загуби.“<sup>18</sup>

В началото на войната силите на бригадата са групирани в основна (10 формирания на мирновременните позиции) и резервна мрежа (11 формирания на нови позиции и в очаквателни райони), и резерв. По сръбски данни в хода на операцията радиолокационната система открива над 28 800 групи на авиацията на НАТО (над СРЮ повече от 6600), а мрежата на визуалните наблюдателни постове открива над 7600 групи.

Маньовърът на силите на бригадата е основен начин на действие и възстановяване на нарушената системата за ВНО. Извършени са около 170 маньовъра на формиранията във всякакви условия, денем и нощем.

Сръбската ПВО полага не малко усилия и в борбата с безпилотните летателни апарати (БЛА) на съюзните сили. Сложният релеф на местността прави евентуалните маршрути лесни за прогнозиране и сръбското командване разполага зенитно-артилерийски средства на вероятните направления за влитане. Освен това БЛА в продължение на няколко дни летят по едно и също време по един и същ маршрут, което позволява на сръбските сили да им нанесат значителни загуби, включително и чрез обстрелване от вертолети Ми-8.<sup>19</sup>

## Заклучение

На практика, по време на войната сръбската армия прилага стратегията на въздържане от използване на военна сила. Тази стратегия е различна от задържащите действия и представлява асиметрична стратегия за по-слаби сили, при която те се противопоставят на атаките срещу собствения център на тежестта и е разработена от китайската армия за неутрализиране на съкрушаващото превъзходство във въздуха на САЩ и техните съюзници в Корея.

Стратегията на въздържане е особено важна при въздушна война, където чрез скриване на ресурсите и преднамерено въздържане от действия, силите, които атакуват, не могат да открият и да атакуват противника. При такива условия въздушната кампания може да доведе до истинско изтощаване за атакувания – на личния състав и техниката, при много малък успех. Липсата на резултати при изразходвани значителни ресурси се отразява на бойния дух и на общественото мнение.

Отбраняващите се сили трябва да бъдат принудени да се разкрият и така да позволят да бъдат атакувани от въздуха. Това може да се постигне чрез извършване на удари, предназначени да принудят отбраняващите се сили да противодействат. За да могат ВВС да открият и унищожат целите са необходими развита система за разузнаване и наблюдение (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance - ISR) и високоточни боеприпаси. Мерките за маскиране на терена и за въвеждане в заблуждение, прилагани от малки сили в сложен терен като хълмистата местност, често неутрализира използването на повечето от системите за ISR и създава затруднения в откриването и категоричното идентифициране на целите. Определянето на дислокацията, съпровождането и атакуването на трудни за откриване цели често изисква по-голямо количество и високотехнологични способности.

Чрез прилагането на стратегията на въздържане от използване на военна сила сръбите избягват унищожаването на тяхната ПВО и полеви формирания в първите дни на въздушната кампания. Те са извели поуки от операция „Пустинна буря“ и запазват своите сили и средства за дълго време, което е успешна стратегия, след като сръбските сили все пак извършват пускове на ракети „земя – въздух“ през последния ден на операция „Съюзна сила“<sup>20</sup>. Използването на пасивни системи като оборудване за електро-оптическо съпровождане допълнително повишава

способностите за оцеляване на елементите на системата за ПВО чрез липсата за излъчване, което самолетите на НАТО за подавяне на ПВО биха открили.

Доказана е ефективността на мерките за пасивна ПВО и по-специално на мобилността и лъжливите цели по време на въздушна операция. Технологията „Стелт“, намаленото време от откриването до въздействието по целите и боеприпасите, насочвани чрез GPS, обаче правят стационарните системи за ПВО уязвими.

Конфликтът в СРЮ демонстрира, че средноразвита система за ПВО, комбинирана с много рестриктивни правила за употреба на сила, може да ограничи сериозно въздушните операции на противника. Свляването от югославската ПВО на изстребител-бомбардировач F-17A, създаден по технология „Стелт“, показва, че и със остарели типове радари и зенитно-ракетни комплекси може успешно да се противодейства на най-съвременни и високотехнологични летателни апарати.

Следва да се подчертае и, че в хода на войната командването на югославските ВВС и ПВО променя концепцията за изграждането на противовъздушната отбрана и прегрупира формиранията за ПВО в съответствие с характера на действията и направленията за влитане на авиацията на НАТО.

## References:

1. По данни от Dimitrijević, B. & Draganić, J. (2010). *VAZDUSNI RAT NAD SRBIJOM 1999. GODINE*. Beograd: Institut za savremenu istoriju.
2. Пак там.
3. Пак там.
4. Детрез, Р. (2008). *Косово. Отложена независимост* (с. 198). София: Издателство „Кралица Маб“.
5. Dimitrijević, B. & Draganić, J. (2010). *VAZDUSNI RAT NAD SRBIJOM 1999. GODINE* (s. 151). Beograd: Institut za savremenu istoriju.
6. Пак там.
7. Пак там (s. 163).
8. Пак там (s. 164).
9. Пак там.
10. Пак там (s. 191).
11. Andrew, M. (14th June 2009). *Air Power Australia Analysis*, 2009-4.
12. USAFE (December 17, 1999). “AWOS [Air War Over Serbia] Fact Sheet”, HQ USAFE/SA, cited in Benjamin Lambeth, *NATO's Air War for Kosovo; A Strategic and Operational Assessment*, RAND Monograph MR-1365.
13. Dimitrijević, B. & Draganić, J. (2010). *VAZDUSNI RAT NAD SRBIJOM 1999. GODINE* (s. 326 – 327). Beograd: Institut za savremenu istoriju.
14. Пак там (s. 133, 135).
15. Grant, R. (11, November 1999). *Airpower Made It Work*. AIR FORCE Magazine, Vol. 82, p. 34.
16. Andrew, M. (14th June 2009). *Air Power Australia Analysis*, 2009-4.
17. Dimitrijević, B. & Draganić, J. (2010). *VAZDUSNI RAT NAD SRBIJOM 1999. GODINE* (s. 166). Beograd: Institut za savremenu istoriju.
18. Пак там (s. 340).
19. Каремов, С. & Димитров, Р. (2009). *Безпилотни летателни апарати – състояние и перспективи* (с. 95). София: Военно издателство.
20. Cook, N. (7 April 1999). *Serb Air War Changes Gear*. Jane's Defence Weekly, Vol. 131, No. 7, p. 24.

# REGULATION ON THE CONDITIONS AND PROCEDURE FOR ISSUING A PERMIT FOR RELEASE UNDER THE LAW ON PROTECTION FROM THE HARMFUL EFFECT OF CHEMICAL SUBSTANCES AND MIXTURES

**Maxim Alashki**

**Abstract:** Detailed information is provided on the Regulation in question, which is a national exemption procedure under the Regulation of the European Parliament on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH). A detailed review of the ordinance has been carried out and the bodies in the European Defense Agency have been appointed, which administer the regulation and coordinate its implementation.

**Key words:** REACH Regulation, Ordinance, exemption under the Law on Protection from the Harmful Impact of Chemical Substances and Mixtures.

## НАРЕДБА ЗА УСЛОВИЯТА И РЕДА ЗА ИЗДАВАНЕ НА РАЗРЕШЕНИЕ ЗА ОСВОБОЖДАВАНЕ ПО ЗАКОНА ЗА ЗАЩИТА ОТ ВРЕДНОТО ВЪЗДЕЙСТВИЕ НА ХИМИЧ- НИТЕ ВЕЩЕСТВА И СМЕСИ

**Максим Алашки\***

**Резюме:** Дадена е подробна информация какво представлява въпросната Наредба, която се явява национална процедура за освобождаване от задължения по Регламент на Европейският парламент относно регистрацията, оценката, разрешаването и ограничаването на химикали (REACH). Извършен е детайлен преглед на наредбата и са посочени органите в Европейската агенция по отбрана, които администрират регламента и координират неговото прилагане.

**Ключови думи:** Регламент REACH, Наредба, освобождаване по Закона за защита от вредното въздействие на химичните вещества и смеси.

На свое заседание, проведено на 27.12.2019 г. (по т. 48) Министерският съвет на Република България (с ПМС № 380 3800.12.2019 г.) прие Наредба за условията и реда за издаване на разрешение за освобождаване по Закона за защита от вредното въздействие на химичните вещества и смеси (ЗЗВВХВС). Наредбата (като проект) е изготвена от межуведомствена работна група, сформирана със заповед на министъра на околната среда и водите, с представители на Министерство на околната среда и водите, Министерство на отбраната, Министерство на икономиката,

---

\* Авторът е държавен експерт в дирекция „Политика по въоръженията“, Министерство на отбраната (МО) и доцент по стратегическо управление, управление на проекти и аквизиция на националната сигурност във Висшето училище по сигурност и икономика (ВУСИ) – гр. Пловдив. Същият е ръководител на представителите от МО в межуведомствената работна група за изготвяне на Наредбата.

Министерство на здравеопазването и Междуправителния съвет по отбранителна индустрия и сигурност на доставките към Министерски съвет (МВС). Тя е резултат на изпълнение на изискванията на Регламент (ЕО) № 1907/2006 на Европейския парламент и Съвета от 18.12.2006 г. относно регистрацията, оценката, разрешаването и ограничаването на химикали (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals - REACH)\*, който има пряко действие и е задължителен в своята цялост за производители, вносители и потребители по веригата да подават към Европейската агенция по химикали подробни досиета за регистрацията и, когато е приложимо, за разрешаване на химични вещества в самостоятелен вид или в състава на смеси. Съгласно чл. 2, § 3 от Регламента, държавите-членки могат да изключват от неговия обхват определени химични вещества в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия, когато това е необходимо за интересите на националната отбрана.

С отчитане на спецификите на сектора отбрана и с цел гарантиране на националните интереси в тази област, в чл. 3а от ЗЗВВХВС нормативно е уредена предвидената в Регламента възможност за дерогация\*\* от определени задължения за регистрацията, разрешаване и/или ограничаване. Условието, редът и сроковете за издаване, удължаване, отказ, изменение, прекратяване или отнемане на разрешението за освобождаване от определени задължения по Регламент REACH трябва да се определят в наредба, съгласно чл. 20а, ал. 3 от ЗЗВВХВС. С наредбата се установява национална процедура за издаване на разрешение за освобождаване от задължения, произтичащи от Регламент REACH, когато това е необходимо за интересите на отбраната, като се определят изискванията към операторите за предотвратяване или ограничаване на вредното въздействие върху човешкото здраве и околната среда при производството, вноса и/или употребата на химични вещества в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия.

Въвеждането на национална процедура за освобождаване е в съответствие и с целите заложи в Кодекса за изключенията от Регламент REACH, свързани с отбраната, на Европейската агенция по отбрана (EDA) от месец март 2015 г., към който България се е присъединила. Целта на Кодекса е държавите-членки, които прилагат изключението, да имат сходни национални процедури и критерии, установяващи интересите за отбраната. Процедурата за освобождаване съответства и на Рамката по прилагане на изключенията от Регламент REACH\*, която фигурира като приложение към Кодекса. Общата цел е, наред с предоставянето на изключения в интерес на отбраната, да се осигури и прилагането на високи стандарти за безопасност и възможност за проследяване, еквивалентни на тези заложи в Регламента. Очакванията са новата процедура да позволи на операторите (физически или юридически лица), при изпълнение на едно или няколко от обстоятелствата, посочени в чл. 3а от ЗЗВВХВС, да се възползват от предоставената възможност за освобождаване.

С установяването на национална процедура за освобождаване от задължения по Регламент REACH се гарантират интересите на националната отбрана, намалява се административната и финансова тежест за отбранителната индустрия, свързана с изготвяне, подаване на досиета и заплащане на такси към Европейската агенция по химикали, за регистрацията и/или разрешаване

---

\* Регламент (ЕО) № 1907/2006 на Европейския парламент и на Съвета от 18.12.2006 г. относно регистрацията, оценката, разрешаването и ограничаването на химикали (REACH), за създаване на Европейска агенция по химикали, за изменение на Директива 1999/45/ЕО и за отмяна на Регламент (ЕО) № 793/93 на Съвета и Регламент (ЕО) № 1488/94 на Комисията, както и на Директива 76/769/ЕО на Съвета и директиви 91/155/ЕО, 93/67/ЕО, 93/105/ЕО и 2000/21/ЕО на Комисията (ОВ, L 396 от 30.12.2006 г.).

\*\* Дерогация е правно понятие, означаващо частична отмяна на определен закон. В актовете, свързани с правото на Европейския съюз, понятието „дерогация“ се използва и за обозначаване на случаи, когато определена държава членка се бави с прилагането на елементи от нормативни актове на ЕС в собствената си правна система, при положение че има договорени срокове за това, или в случаите, когато държава членка е предпочела да не прилага определена клауза от договора си за присъединяване поради вътрешни обстоятелства, като например извънредни положения и непреодолима сила.

\* Framework for Applying for a Defence Exemption from a Requirement of REACH.

на вещества в съответствие с Регламента, като същевременно се осигурява достатъчна степен на защита на човешкото здраве и опазване на околната среда. Орган по издаване на разрешение за освобождаване в страната е МВС. Решението за освобождаване се издава на заявителя за срок не по-дълъг от 3 г. и съдържа мерките, които притежателя на разрешението следва да прилага с цел предотвратяване или ограничаване на вредното въздействие върху човешкото здраве и околната среда. Срокът на разрешението може да бъде удължен еднократно за срок, не по-дълъг от срока, за който първоначално е издадено. Не се предвижда такса за издаване или изменение на разрешение за освобождаване по чл. 20а от ЗЗВВХВС, поради което не се очаква промяна на приходите по бюджета на Министерски съвет, както и няма пряко въздействие върху държавния бюджет.

Наредбата се състои от три раздела: I. общи положения; II. издаване, отказ, изменение, прекратяване или отнемане на разрешение за освобождаване; и III. информация, която лицата, с издадено разрешение за освобождаване следва да поддържат и предоставят на МВС. С наредбата, както вече бе посочено, се определят: условията, редът и сроковете за издаване, отказване, изменение, прекратяване и отнемане на разрешението за освобождаване по чл. 20а, ал. 1 от ЗЗВВХВС; изискванията за предотвратяване или ограничаване на вредното въздействие върху човешкото здраве и околната среда; информацията, която лицата получили разрешение за освобождаване са длъжни да поддържат и предоставят ежегодно до 31 януари на МВС.

Физически и юридически лица, регистрирани по реда на Търговския закон, които произвеждат, пускат на пазара и/или употребяват химични вещества в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия в интерес на отбраната, се освобождават от посочените в чл. 3а ЗЗВВХВС задължения по Регламент REACH, само когато имат издадено разрешение за освобождаване. МВС издава разрешение за освобождаване по чл. 20а, ал. 1 от ЗЗВВХВС, въз основа на предоставени документи, при следните условия:

- наличие на едно или няколко от следните обстоятелства:

а) предоставянето на информация относно производството, употребата или пускането на пазара за целите на отбраната на химично вещество в самостоятелен вид, в състава на смес или в изделие може да доведе до заплахата за националната сигурност;

б) липсата на алтернативни химични вещества или технологии може да доведе до загуба на способност за производство, поддръжка, ремонт или модернизация на отбранителен продукт, както и до нарушаване на дългосрочната сигурност на доставките за целите на производството, поддръжката, ремонта или модернизацията на такъв продукт;

в) може да се наруши способността на Въоръжените сили на Република България да изпълнят своя задача;

г) може да се наруши задължение на Република България за ограничаване оповестяването на информация в областта на отбраната;

д) е необходимо да се осигури изпълнението на задължения на Република България, произтичащи от участието ѝ в международни организации или политико-военни съюзи за колективна отбрана.

- получени мотивирани становища относно издаването на разрешение за освобождаване.

За издаване на разрешение за освобождаване от задължения за регистрация, разрешаване и/или ограничаване по Регламент REACH, в МВС се подава заявление по образец, на хартиен и електронен носител, с приложена на електронен носител към него документация на български език, свързана с обща информация; информация и документация, обосноваващи наличие на обстоятелство, попадащо под нормата за освобождаване, както и анализ на алтернативите, разглеждащ рискове от употребата и техническата, и икономическата възможност за заместване; доклад за безопасност на химичното вещество, документиращ извършена оценка на безопасността на химичното вещество, информационен лист за безопасност; и др. При констатиране на несъответствия и/или непълноти в предоставените документи, секретарят на МВС уведомява заявителя писмено с указания за отстраняването им, като сроковете за издаване на разрешението спират да

текат от датата на изпращане на уведомлението и се възобновяват в случай, че заявителят отстрани несъответствията и/или непълнотите в тях. Когато информацията в заявлението и/или в приложените към него документи е невярна или непълна и не е предоставена в срок МВС отказва издаването и уведомява заявителя.

Секретарят на МВС изпраща до членовете на МВС, а при необходимост – и до други ведомства заявлението с приложените към него документи за изразяване на мотивирани становища по компетентност. На заседание на МВС се разглежда заявлението и мотивираните становища, когато не е налице обстоятелство за освобождаване, МВС отказва с мотивирано решение издаването на разрешение, като секретарят на МВС уведомява заявителя. Секретарят на съвета изпраща заявлението и приложените към него документи или изпраща заявлението и документите за изменение на разрешението до министъра на здравеопазването или оправомощено от него длъжностно лице за изготвяне на мотивирано становище по отношение на оценката на риска за човешко здраве и мерките, които притежателят на разрешението следва да прилага за предотвратяване или ограничаване на вредното въздействие върху човешкото здраве, и до министъра на околната среда и водите или оправомощено от него длъжностно лице за изготвяне на мотивирано становище по отношение на оценката на риска за околната среда и мерките, които притежателят на разрешението следва да прилага за предотвратяване или ограничаване на вредното въздействие върху околната среда.

При констатиране на несъответствия и/или непълноти в предоставените документи компетентните лица уведомяват секретаря на МВС, който писмено уведомява заявителя да представи допълнителна информация за отстраняването на същите. Когато информацията в заявлението и/или в приложените към него документи е невярна или непълна, и допълнителната информация не е представена в срок МВС отказва издаването или изменението на разрешение за освобождаване и уведомява заявителя. В случай, че заявлението е за повече от едно вещество и/или употреба, срокът се удължава за всяко допълнително вещество и/или употреба.

МВС взема мотивирано решение по подадено заявление за издаване, изменение, прекратяване или предложение за отнемане на разрешение за освобождаване в срок до 30 работни дни от датата на получаване на мотивирани становища по заявлението за издаване на разрешение или по заявлението за изменение на разрешение и придружаващите ги документи, както и за заявление за прекратяване или предложение за отнемане на разрешение за освобождаване. Разрешението за освобождаване се издава за срок не по-дълъг от 3 г. и се прилага само за посочените в него случаи, видове и количества химични вещества и техните употреби. Разрешението за освобождаване или изменението на разрешението се издава в два екземпляра, подписани от съпредседателите на МВС, като първият екземпляр се предоставя на заявителя, а вторият екземпляр се съхранява в МВС, секретарят на който вписва решението в специален регистър.

Притежателят на разрешение за освобождаване е длъжен да спазва изискванията за предотвратяване или ограничаване на вредното въздействие върху човешкото здраве и околната среда, определени в приложение. Разрешението за освобождаване или решението за изменение на разрешението се издава на български език и съдържа следните атрибути: номер и дата на издаване; данни за заявителя; химичното вещество в самостоятелен вид, в състава на смес или в изделие, за което/които се прилага освобождаването; количество на химичното вещество, което се освобождава в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия, изразено в тонове за година; случаите, в които се прилага освобождаване; употреби на химичното вещество, за които се прилага освобождаването; разпоредбите от Регламент REACH, за които се прилага освобождаването; мерките за предотвратяване или ограничаване на вредното въздействие върху човешкото здраве и околната среда; срок на действие; наименование на органа, който го издава, пред кой орган и в какъв срок може да се обжалва; подпис на съпредседателите на МВС.

Разрешението за освобождаване се изменя, когато се установи необходимост от промяна на мярка или добавяне на нова мярка в разрешението за освобождаване при промяна в ролята



във веригата на доставки (производител, вносител, потребител или производител на изделия, неговата идентичност - име и/или адрес), промяна на мястото на производство, промяна в процеса на производство или отклонения в производствения процес/технология, които водят до промяна в нивата на експозиция, изпусканията или емисиите на химичното вещество в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия, промяна в процедурите и/или честотата на мониторинга, промяна в технологията на употреба на химичното вещество в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия, промяна в състава на химичното вещество, в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделие, планирано увеличаване на количеството произвеждано, внасяно или употребявано химично вещество в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия, промяна на доставчика на химичното вещество в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия, включване на веществото от Регламент REACH, промяна в класификацията на химичното вещество в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия, която води до повишаване на риска за здравето или околната среда и изисква мерки за контрол и управление на риска, всяка нова информация, която е от значение за здравето и/или околната среда и може да повлияе върху съотношението полза/риск и да наложи промяна или въвеждане на нови мерки за управление на риска, които водят до промяна в данните от информационния лист за безопасност и/или доклада за безопасност на химичното вещество, или когато е подадено заявление за удължаване на срока на първоначалното разрешение за освобождаване и няма промяна в обстоятелствата за това. Срокът може да се удължи еднократно за срок, не по-дълъг от срока, за който първоначално е издадено.

МВС отказва издаването на разрешение за освобождаване, когато не се допуска освобождаване по чл. 3а ЗЗВВХВС, заявителят не отговаря на някое от условията за издаване на разрешение за освобождаване, информацията в заявлението или в приложените към него документи е невярна, или информацията в заявлението или в приложените към него документи е непълна и не е предоставена в необходимия 7-дневен срок от датата на уведомяването за това. МВС прекратява действието на разрешението за освобождаване при подадено заявление по образец от притежателя на разрешението с посочени мотиви и предложена дата за прекратяване. Прекратяването се извършва с мотивирано решение. МВС отнема разрешението при получено мотивирано предложение от член на съвета или ангажираните ведомства, свързано с отпадане на основанието за освобождаване по чл. 3а ЗЗВВХВС.

Информацията, която лицата с издадено разрешение за освобождаване са длъжни да поддържат и да предоставят до 31 януари всяка година на МВС, включва: декларация за наличие на обстоятелство за освобождаване; актуален информационен лист за безопасност, когато е приложимо; данни за произведени, внасяни и/или употребявани през предходната календарна година количества химични вещества в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия, за които е издадено разрешение за освобождаване; данни за доставчиците и клиентите на химичното вещество в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия; данни от биомониторинг и мониторинг на компонентите на околната среда (води, въздух, почви), съгласно мерките определени в разрешението за освобождаване; всяка нова информация, която води до промяна в мерките за управление на риска, като: данни за рискове от химичното вещество, публикувани в литературни източници (включително, нова информация за опасности за човешкото здраве или околната среда и нова информация за експозицията, например мониторинг, епидемиологични изследвания и други), резултати от оценка на опасността или риска от химичното вещество, извършена от Европейската агенция по химикали, компетентни органи или научни организации, информация за химичното вещество, неговите употреби и съответните мерки за управление на риска, генерирани и съобщени в рамките на веригата за доставки, промени в класификацията и етикетирването на химичното вещество (напр. променена самостоятелна класификация, хармонизирана класификация), както и за планирано прекратяване/временно преустановяване на производството, пускане-

то на пазара или употребата на химичното вещество в самостоятелен вид, в състава на смеси или в изделия.

Към наредбата има и три приложения: Формуляр на заявление за издаване на разрешение, изменение, прекратяване на разрешение за освобождаване; Документация към заявление за издаване на разрешение за освобождаване; и Изисквания за предотвратяване или ограничаване на вредното въздействие върху човешкото здраве и околната среда.

Работата по прилагането на Регламента REACH се координира от Европейската агенция по отбрана, която администрира работни и т.нар. пленарни годишни заседания, на които се дискутират свързани с темата въпроси, проблеми, споделяне на експертен опит и поуки от практиката по националното прилагане на изключенията. В дневния ред на работните срещи са включени текущи оперативни и административни дейности по прилагане на регламента, правила за поведение, класификация на бойните припаси в обхвата на REACH, свързани с изследване и развитие, обслужване, технически и специални изисквания, сътрудничество, резултати и бъдещи дейности по прилагане на изключенията от регламента за нуждите на отбраната, свързани с националните законодателства на страните-членки на ЕС и др. На поне едно заседание през годината се канят и представители от индустрията, свързана с прилагането на въпросния регламент, за да бъдат запознати с механизма и други детайли по прилагане на изключенията. Всяка заинтересована страна-членка се представлява от свои представители, които са и национални точки за контакт. Ролята за такава точка за контакт понастоящем се изпълнява от определени представители от дирекция „Политика по въоръженията“ в Министерството на отбраната.

## References

1. Закон за защита от вредното въздействие на химичните вещества и смеси (ЗЗВВХВС).
2. Наредба за условията и реда за издаване на разрешение за освобождаване по ЗЗВВХВС.
3. Доклад от министрите на околната среда и водите, на отбраната, и на икономиката относно проект на постановление на Министерския съвет за приемане на наредба за условията и реда за издаване на разрешение за освобождаване по ЗЗВВХВС, декември 2019.
4. <https://dv.parliament.bg/DVWeb/showMaterialDV.jsp?idMat=144373>, 20.07.2020.
5. <https://reach.eda.europa.eu/>, 20.07.2020.
6. <https://bg.wikipedia.org/wiki/Дерогация>, 13.07.2020.

# CURRENT CHALLENGES IN THE FINANCIAL MANAGEMENT IN THE PRIVATE SECURITY COMPANY

**YULIYAN G. VELKOV**

*International Business School, Botevgrad, Bulgaria, yuvelkov@ibsedu.bg*

**Abstract:** *The value added in the private security company is a concept for the newly created customer satisfaction and advantages for the business. It's tactical management and assessment are based on information for the costs and benefits of current security operations. It's strategic decisions and dimensions integrate also data on financing, cash flows, investment risk, the market.*

**Keywords:** *private security, company, management, finance, value added*

## Introduction

The dynamic processes in the economy and society require adequate improvement of financial management in the private security industry. It is increased the diversity of the supplied and demanded non-public security, it is accelerated the upgrading of the performed security services, it is increased the importance of quality, customer satisfaction and incentives for preference. It is growing the role of digital technologies in the process of counteracting threats to human life and health as well as against property risks of individuals and legal entities. The informed and active consumer appears on the market. There are conditions for the success of untraditional competitors.

The financial management of the private security company is focused on developing suitable goals and measurable criteria for success. Traditional accounting indicators which are concentrated on operative processes and allow control and analysis of real costs and revenues present limited opportunities to forecast long-term growth. More crucial is the need of strategic evaluation of the costs and benefits of research, innovations and sustainable relations with customers. It is necessary to formulate unambiguous, universal and long-term indicators for the increase/decrease of the entrepreneur's wealth in the private security company.

The present research is dedicated to the approaches for evaluation the effectiveness of value added management in the private security company.

The aim is to propose indicators for measurement of the contribution of current operations and strategic initiatives to increase wealth in the short and term perspective of the investor in the private security company.

In the development is consistently clarified the transformation in the content of value added in the context of the digitalizing economy and society; it is characterized tactical management and assessment of value added; represented are long-term decisions and performance indicators which concern the growth of the invested capital.

### 1. Value added in the private security company

„Value added“ is a definition for the effectiveness of private security company (PSC). It shows the success in creating non-public security for the protected objects – individuals, possessions, events, valuable deliveries. It estimates the size of security services that are performed for a period of time but reduced by the value of intermediate consumption (of consumables, external services, rent on technical equipment and others) [8, 10]. In the PSC is measured the result of transformation of business strategy in specific goals and practical realizations. The quantitative and qualitative parameters of value added

characterize the rationality of the senior management decisions as well as the work productivity of employees. It's management combines the stability of long-term intentions and dynamic of tactical implementation.

According to the conditions of industrial economy, the value added in the PSC represents the financial result in the creation of standardized security in a large volume at relatively low prices. The value added is formed in the course of cyclically repetitive operational processes for protection of the bodily integrity of individuals, protection of real and movable assets, video surveillance and notification, provision of access regime and others. It measures the rationality of the use of personnel, technical equipment and vehicles. It is also a function of the quality and usefulness for the customers of the created non-public good security. The value added is generated mainly within the short wave of the value chain [3]. In order to gain high value added, the PSC focus on the performance of the already popular services to already existent (real) clients. In the financial management coming to the fore are the planning and control of the exact and rhythmic implementation of current security processes, the prevention of loss working hours, the rational use of material resources. Special attention is paid to the decrease of costs for the created services as well as achieving economies of scale and optimizing the risks in the relationships with external suppliers and customers. Virtually, financial solutions reflect the gained popularity since the middle of the XX century understanding that „the management of operations is the most essential element of an organization's strategy“ [4, p. 69].

The digital transformation in the economy changes the sources of value added in the PSC. The newly created value is starting to take shape in the context of dynamically changing needs from non-public security and safety, individualization of supply and demand, intensification of market influences; it appears the informed, competent and active consumer. [1, 2] The PSC becomes limited able to offer services independently of customers. In a source of competitive advantages – together with operational perfection, they become detailed knowledge on the market, mutual cooperation with suppliers of technical equipment and external services, loyalty of personnel and consumers. Management is aggregated with the thinking of individuals and the security policies of legal entities. In the financial management firstly appears the exact assessment and analysis of threats and respectively protection needs, the accelerated upgrade of security algorithms and methods, the introduction of innovative solutions for signal security activity, monitoring and response. More and more crucial competitive advantages are the awareness and knowledge of the personnel directly involved in security, organizational culture and information infrastructure. Financial decisions are binded with design, supply, and the implementation of both already existent services and new proposals to acquaintances and potential customers. The activity of PSC overall becomes orientated towards the individual jointly creation of values.

The value added in the PSC is an improving conception of newly created customer satisfaction and financial income during a certain period of time. It's content is formed both in the course of cyclically repeating security operations and as a result of investing staff training, technical and product renewal, improving the image and building sustainable relations with customers. It reflects the effectiveness of the sum of activities that start with the identification of threats to the security of the protected object and the development of an individual security solution, they go through the actual performance of the security service and complete with maintaining the cooperation after the end of security services [3]. In this sense, the value added focuses the skills to effectively detect threats for the protected sites, development of individual security solutions and building strategic cooperations with consumers [3]. At the same time, it guarantees the right of the owners and personnel to participate in the distribution of „that part of the income that remains after payments of third parties for services, materials, equipment“ [8, p. 266].

The financial managements of the value added in the company of the private security industry consists of solutions that concern the assembly and investment of capital in technical equipment, communications, vehicles, qualification of personnel, organizational culture. They assist in the performance of the current security operations as well as for the accomplishment of strategic research on the market, development of new services, attracting and retaining customers. They determine the growth of customer safety and entrepreneurial profit in the short and long term.

In the financial managements of the value added in the PSC, two groups of decisions can be differentiated with a dose of conditionality – tactical and strategic.

## 2. Tactical decisions for value added

The tactical management of gathering and investment of capital in the PSC is based on the understanding that non-public security is created in economically and organizationally separate structures. They are complexes of technical systems, buildings, immaterial rights, vehicles and other resources with long and short term use. In the process of their function, they create defense of the protected objects for which they receive financial revenues in the form of cash. The latter are used to pay expenditures for labour, materials, depreciation, rents and others. In case of excess of revenues over costs, a profit is made and vice versa – in case of higher expenses than revenues – a loss.

The tactical decisions for the value added in the PSC are collected from the accounting information for business results, regardless of the ownership of the used resources in the operational activity. It's object is the daily operation isolated from the parameters of the financial structure and corporate income taxation. It finds final expression in the revenues from sales of security services but without reflecting the price of the capital and the price of own financing. Therefore, the tactical management of the value added has a short-term perspective. It is very suitable for control and analysis of financial costs and benefits of already implemented security operations. It may cover the company as a whole or only organizationally and/or functionally separate part of it.

The tactical management of the value added in the company of the private security industry covers a variety of processes that may be summarized in three groups – Incoming logistics, Production and distribution and Risk management.

- a) **Incoming logistics.** These are many processes for acquiring external services and materials that are used in daily security activity. It may also include designing accurate specifications, ordering, receiving, inspecting, storage and payment.
- b) **Production and distribution.** It is a combination of repetitive operational processes in which is created the non-public good security. In accordance to the value of the used labour, materials, depreciation and costs are formed financial parameters of the performed security services. In modern economy, increasingly important is becoming the availability and use of electronic systems for registering consumer wishes, purchases and payments of customers [4].
- c) **Risk management.** It consists of minimizing the effects due to the unpleasant external and internal influences in the creation of the value added. Common practices are the improvement of the organization and technological equipment, the restructuring of the financing, the temporary hiring of staff, the compliance with the conditions on the market.

The tactical decisions about the value added in the PSC have a direct impact on the effectiveness of the personnel, technological equipment, vehicles and other material resources. They have a key role to play in the cost structure realization, organization and range of offered services. The results allow them to perform a larger volume of security activities with the same amount of available resources and that means accomplishing higher productivity per unit business capacity. Even though they do not guarantee a long-term stability, they take an important place in every management and control strategy.

For assessment and analysis of the tactical management of the value added in the private security industry, the following indicators can be suggested [8, 9, 10].

- **Value added.** Presents the absolute difference between Net sales revenues and the so-called Intermediate consumption (costs for external services, materials, rents and others):

$$\text{Value added} = \text{Net sales revenue} - \text{Intermediate consumption} \quad (1)$$

- **Value added per unit of sales revenue.** This is an assessment of the Value added contained in every unit Net sales revenues:

$$\text{Value added per unit of sales revenue} = \frac{\text{Net sales revenues} - \text{Intermediate consumption}}{\text{Intermediate consumption}} \quad (2)$$

- **Value added per unit of invested capital.** It represents the sum of the value added obtained of every unit of Invested capital:

$$\text{Value added per unit of capital} = \frac{\text{Net sales revenues} - \text{Intermediate consumption}}{\text{Invested capital}} \quad (3)$$

- **Value added per unit employee.** It measures the newly created value by Average number of staff:

$$\text{Value added per unit employee} = \frac{\text{Net sales revenues} - \text{Intermediate consumption}}{\text{Average number of staff}} \quad (4)$$

- **Value added per unit of labor costs.** It shows the newly created value with a unit of Labour costs:

$$\text{Value added per unit of labor costs} = \frac{\text{Net sales revenue} - \text{Intermediate consumption}}{\text{Labour costs}} \quad (5)$$

The indicators for evaluation of the tactical management of the value added in the PSC offer a methodical framework for making decisions regarding the effectiveness of the investments in technical security, vehicles and personnel. They are an easy to apply calculating tool and are provided with accounting information. They are suitable for control and analysis of the actual operational activity as well as for short-term planning of the business activity and business results. It's content is characterized by a short time horizon but the lack of reflection of the time value of money, the alternative costs of maintaining capital, investment risks and uncertainty gives it a conditionally static character. At the same time, the outlined indicators above are an effective tool – they imply low cost of computing resources and can be used in small and medium sized security companies in conditions of regulated inflation at low rates.

The importance of tactical decisions for the value added in the PSC decreases during the last decades of the XX century when starts the active use of information and communication technologies for security, fast renewal of services, diversification of the models of operational functioning and expanding customer relations. Increasing the benefits of the entrepreneur becomes a leading aim and the newly created value becomes a key indicator for the effectiveness of the company. Stakeholders are becoming increasingly interested in the structure and origin of the added value. Together with the profitability of the current security operations, they seek information on the impact of innovations, relations with customers, investment risks and surrounding environment. It is necessary to integrate the tactical solutions for the value added with the goals and parameters of the strategic management of the investment in the company.

### 3. Strategic decisions of the value added

The strategic decisions of the value added in the PSC are developed in the context of the notion that non-public security industry is an achievement of the individual competitive opportunities in the creation of a personalized security. In this way, it is increased the safety and protection of the protected individuals, property, real estate and other objects. For companies that offer security services, there are financial revenue and profit. The amount of the invested capital is increased in the security business. The short-term management goal – gaining a large spread between revenues and costs, gives way to the strategic aspiration in order to increase the wealth of the entrepreneur. Raising and investing financial funds becomes a function of both operational effectiveness and market trends, innovations, employee loyalty, long-term alliances with customers. Financial management focuses on making „decisions that help not so much for increasing current profit as much as raising the value of the company in the long-term“ [7, p. 34].

The strategic management of the value added in the PSC is a composition of solutions that concern the operational effectiveness but also the structure of financing, the tax optimization, the protection of the long-term risks. Their ideological basis is the theory of free enterprise and maximizing the wealth of the owners [7, p. 33]. They reflect the view „new value is created only then when the company receives

a return of the invested capital exceeding the cost of it's raising" [6, p. 109]. The strategic management of the value added links the dimensions of the operational tasks and the parameters of the long-term goals. It concentrates on the sustainable dimensions of business investment and the effectiveness of the company through the prism of the required income from investors. It is distinguished by a clear focus on perspective.

The strategic decisions of the value added in the PSC cover a variety of processes. They can be divided in the groups Innovations and Customers.

- a) **Innovations.** They present „the study of the emerging and latent needs of customers with the subsequent development of products or services to satisfy them“ [3, p. 128]. In them initially are identified potential markets of non-public security, new customers and emerging or hidden needs of the already existing customers – individuals and existing entities, development of new services and helping in the conquer of new new markets. They help attract new clients, expand customer base, increase profit and preserve customer loyalty. Innovation processes greatly affect the value added in the completion of security services, even though they may not directly reduce the cost [3, p. 130].
- b) **Customers.** Building relations with customers embodies the change in the balance between the competitive powers on the market and the shift of the accent from the supply side to the demand side. It is becoming a managerial priority in the context of the modern notion that „today consumers rather alone decide the development of the business and not just react to market conditions or sales needs“ [4, p. 109]. Customer relations of the value added towards the created products and customer services as innovations and operations. They ensure marketing effectiveness and stability of the company functions, security service executor.

The strategic decisions of the value added in the PSC are building a basis for development in the long-term, sustainable growth of the revenues and accomplishment of strategic profits. In them are created competitive advantages that determine the receipt of either price „premium“ or higher sales in comparison to the average levels in the industry. However, observations of actual practice prove a missing strategy in a large part of security executors regarding innovations and customers. Companies perform unsatisfactorily in the preservation of the customer base, they do not deeply segment the market and do not have an adequate price policy.

The strategic management of the value added in the PSC is limitedly distributed in the Bulgarian business practice. The reason for this is the lack of knowledge and popularity of the innovative concept Value-based management (VBM). According to this concept, is a mechanism for creating value and well-being of the owners [7]. This view reflects the started transformation in the management and unites financiers and managers. It requires effective planning, control and analyzing of the overall business activity towards maximizing the value of the company according to the owners interests.

For assessment and analysis of the strategic decisions of the value added in the PSC are developed models based on the Economic Profit, Residual Income or Cash Flow.

### 3.1. Value added based on economic profit

The strategic management of the value added based on Economic Profit offers compromise between short-term and long-term perspective in the PSC. In it are overcome the limitations of accounting rules in the business through adjustments in the invested capital and operational profit. Making decisions concentrates on important sources of value added such as market brand, personnel competence, organizational culture, technologies, innovations, cooperation with law enforcement and others. The evaluation of the invested capital in the business for non-public security is close to it's cash value. The traditional accounting comparison between revenues and costs is inferior to the economic profit – „added result obtained from owners (stakeholders) over magnitude that they would receive from alternative investment options“ [7, p. 53].

Suitable opportunities for evaluation and analysis of the strategic management of the value added in the company of the private security industry on the basis of Economic Profit are the models Economic Value Added and Market Value Added.

- **Economic value added (EVA).** It shows the potential for future growth by combining the assessment of current profitability and the price of the invested (individual and borrowed) capital. It is calculated as absolute difference between the Net operational profit after taxes (NOPAT) and all capital costs, i.e. the Weighted average cost of capital (WACC) multiplied by the sum of the invested capital (IC):

$$EVA = NOPAT - WACC \times IC \quad (6)$$

The economic value added requires numerous corrections to the standard accounting information [5, 10]. Thus, the strategic management of the value added „links the accounting information of the company effectiveness with the market methods for assessment of the value and measures the scale of superprofit“ [6, p. 119].

If the Economic value added is positive ( $EVA > 0$ ) the operational result of the PSC exceeds the costs of all invested capital. Equity is growing and this is causing additional investor interest. And vice versa. At the same time, the Economic value added proposes a tool for making decisions about the individual position of the commodity exchange.

The economic value added is registered by the market brand name of EVA™ by the corporate consulting team of G. Benntt Stewart and Jole Stern and is registered as a market brand of the consulting company “Stern Stewart & Co”.

- **Market value added (MVA).** It measures the growth of the equity of the PSC as an expression of the expectations of the investors for the projects in its development. Presents the absolute difference between the market value of net assets (V) and the book value of equity (E):

$$MVA = V - E \quad (7)$$

The market value of net assets (V) is an estimated value that is obtained by subtracting the market value of assets of the market value of liabilities.

The market value added (V) shows the increase in the amount of money, according to which the date of assessment the non-public security company could be exchanged between informed and acting seller and buyer. In the case of a perfect market, when the market capitalization fully reflects the investment qualities of the business the Market value added (MVA) is equal to the Economic value added (EVA). [6]

### 3.2. Value added based on cash flow

The strategic management of the value added based on Cash Flow allows adjustment of the costs and revenues (cash) in the PSC with uncertainty in the investor expectations, the cost of money over time and the risk. The benefits of the invested capital in the creation of non-public security are determined by appropriate discounting of all future net cash flows. The efficiency of entrepreneurship takes into account investor expectations, the cost of money over time and the risk. The strategic management of the value added is supported by representatives of the academic society and management consulting:

For assessment and analysis of the strategic management of the value added based on Cash Flow in the company of the private security industry are the models Return on investment based on the Cash flow and the Cash value added.

- **Return on investment based on cash flow (CFROI).** It shows the real rate of return on investment in the PSC. It is defined as a ratio between the sum of the Gross cash flow (GCF) and the liquidation value of the cash flow (TV) on one hand and the gross cash investment at current prices (GI) on the other hand:

$$CFROI = \frac{GCF + TV}{GI} \quad (8)$$



Return on investment based on cash flow (CFROI) differs from the traditional profitability of investment by calculation of cash flow and not on the basis of the financial result. It reflects the actual invested cash. After it's calculation, it is subject to comparison with the weighted average cost of capital (WACC) and depending on the difference between them, it can be argued whether the value of the capital of the company increases ( $CFROI > WACC$ ) or decreases ( $CFROI < WACC$ ).

- **Cash value added (CVA).** It is an alternative based on cash flow to measure the capital rate. It is defined as a difference between return on investment based on cash flow (CFROI) and the Weighted average cost of capital (WACC) is multiplied with the sum of investment (I):

$$CVA = (CFROI - WACC) \times I \quad (9)$$

Cash value added (CVA) represents the idea that a company in the private security industry must not cover only the cost of capital but also it's operational costs. In this sense, the mentioned measure above can be considered as an evaluation of the absolute difference between the cash flow of operational activities and the cash flow of strategic activities.

Observations of the management practice outside the private security industry show strongly expressed preference in the model Economic value added. More limited is the interest in the models Cash value added and Return on investment based on cash flow. This fact is explained with very aggressive marketing policy of the creators of the model Economic value added – “Stern Stewart & Co”. It's application is relatively simple – there is no need for discounting and a sufficient source of information is the accounting report.

The strategic decisions for the value added in the PSC combine the management of operational processes, innovations and relations with customers. In it are integrated the short-term and strategic dimensions of the business. Together with the accounting information for the technical equipment, vehicles, personnel costs and others present the time value of money, the cost of own financing, investment risks and uncertainty. The strategic decisions for the value added are characterized by a clear long-term perspective and contextual dependence on the surrounding environment. They are suitable for use in both small security companies and complex security structures. Their importance is strongly growing in the modern conditions of dynamically changing and digitalizing economy and social relations.

## Conclusion

The evolution and digitalization of the economy and society require the development of complex solutions for the short-term and long-term operation of the PSC. It is compulsory to directly connect the effectiveness of security operations, innovations and customer relations with the assessment of the created security and the growth of the invested capital in the business. The financial management focuses on the quantity and quality dimensions of the value added. In this way, it is created an opportunity for correct determination of the realized profitability by managers as well as of the capital return – from investor's point of view. It is premised that the construction of suitable schemes for formation of the achievements of the security staff. Focusing on the value added overcomes the dominance of the managerial addiction to control and analysis and in it's place establishes strategic planning, taking into account market influences, risk assessment and uncertainty.

The effective financial management of the PSC suggests the development of advanced security concepts, adaptation of the accumulated theory of the value added in the developed countries, training and qualification of the management.

## References

1. Dzhekova, R. & Kojouharov, A. (2016). Mission Critical, Mission Impossible – The role of PSCs in Protecting Critical Infrastructure in Bulgaria. In F. Klopfer & N. van Amstel (Eds.), *Private Security in Practice: Case studies from Southeast Europe* (pp. 55 – 66). Geneva: Geneva Centre for the Democratic Control of Armed Forces.

2. Dzhekova, R. & Rusev, A. (2015). *Bulgaria*. In F. Klopfer & N. van Amstel (Eds.), *A Force for Good? Mapping the private security landscape in Southeast Europe* (pp. 31 – 59). Belgrade/Geneva: Geneva Centre for the Democratic Control of Armed Forces.
3. Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (2005) *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action* – I ed. Sofia: Classic and Style.
4. Kaplan, R. S. & Norton, D. P. (2006) *Strategy Maps. Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes* – I ed. Sofia: Classic and Style.
5. Kasurova, V. & Dimitrova, R. (2008) Economic Added Value – Concept and Key Features. In Kasurova, V. & others (Eds.), *Financial Innovation. Research and Practices* (pp. 89 – 113). Sofia: New Bulgarian University.
6. Kasurova, V. & Syarov, L. (2012) Relationship between Basic Value Measures of Efficiency. In Nenkov, D. & others (Eds.), *Corporate Finance in Emerging Markets. Research and Practices*. Sofia: New Bulgarian University.
7. Kasurova, V. (2008) Value Management – A New Management Concept. In Kasurova, V. & others (Eds.), *Financial Innovation. Research and Practices* (pp. 29 – 62). Sofia: New Bulgarian University.
8. Mihailov, M. & Gergova, M. (2003) *Economic Analysis*. Svishtov.
9. Mihailov, M. & others (2008) *Commercial Business Analysis*. Veliko Tarnovo: Faber.
10. Trifonov, T. & Trifonova, V. (1999) *Corporate Finance. First part*. Sofia: Trakia-M

# THE NEED FOR CIVIL-MILITARY COOPERATION AND ASSOCIATED CHALLENGES

VALENTIN I. GEORGIEV

*Emergency situation management chair "G.S. Rakovski" National Defense College Sofia, Bulgaria,  
Phone: +35929226683, e-mail: valiogeorgiev5780@gmail.com*

**Abstract:** *The complexity of the modern security environment and the inability of military actors to deal with the situation on their own in resolving crises and conflicts necessitate the need for military efforts to be complemented by civilian ones. This, in turn, determines the need to create and develop a unit that will be the link between military and non-military actors in resolving conflicts and crises.*

**Keywords:** *NATO, CIMIC, environment.*

## НЕОБХОДИМОСТТА ОТ ГРАЖДАНСКО-ВОЕННО СЪТРУДНИЧЕСТВО И СЪПЪТСТВАЩИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА

Валентин Иванов Георгиев

### Въведение

През последните две десетилетия станахме свидетели на постоянна промяна на средата на сигурност както в глобален мащаб, така и в Европа. Предизвикателствата, пред които е изправен НАТО, явяващ се гарант за сигурността в глобален мащаб, са значителни и все по-непредвидими. Европейската сигурност е под постоянно въздействие и от дестабилизиращите действия на извършените терористични атаки. Страните със „слаб“ държавен апарат от Близкия изток и Северна Африка, се явяват допълнителни източници на несигурност. Тази среда за сигурност в началото на XXI век поставя пред международните организации (НАТО и ЕС) предизвикателството за справяне със съвременните заплахи, характеризиращи се със скритост, устойчивост, непредсказуемост. Поддържането на възможност за противодействие на тези заплахи изисква детайлно познаване на средата за сигурност и адекватно поддържане (придобиване) на способности както от военните, така и от невоенните участници. Координираното използване на всички инструменти на мощта за въздействие върху средата за сигурност е една от предпоставките за превенция и управление на кризи.

Комплексността на съвременната среда за сигурност и невъзможността военните участници при разрешаване на кризи и конфликти сами да се справят със ситуацията налагат необходимостта усилията на военните участници да бъдат допълнени с граждански такива. За успешното разрешаване на кризата или конфликта е необходимо да бъдат обхванат всички проблемни области, представени в направения вече анализ на средата за сигурност и да се предприемат мерки за нормализирането им.

Това от своя страна обуславя и необходимостта да бъде създадено и развивано звено което да бъде връзката между военните и невоенни участници в разрешаването на конфликти и кризи.

От проведените операции от Алианса до момента се очертава и необходимостта, че за ефективното управление на кризи е необходим ясен и всеобхватен гражданско-военен подход.

Вследствие на комплексната среда за сигурност се поражда по потребността НАТО да си сътрудничи тясно с други национални и международни участници както по време на конфликтния период, така и през постконфликтния, за да се справи с кризата с възможно най-ефикасните и съгласувани методи. Без това сътрудничество и взаимодействие в операциите за управление на кризи и конфликти биха се превърнали в бавен и много по-труден процес.

Основна роля при използването на всеобхватния подход има именно координацията и взаимодействието между различните нива на прилагането му. От една страна, той може да бъде прилаган само в дадената организация или държава. Но друга страна, се поражда необходимост от комбинирано използване на допълващи се инструменти на сила и способности, за да се разреши дадена криза или конфликт, в основата на което е гражданско-военното сътрудничество.

### **Породена необходимост от гражданско-военно сътрудничество (ГВС)**

На базата на представената комплексна среда и невъзможността конфликтите и кризите да се разрешават само и единствено със военни средства се поражда необходимостта да бъде създадена среда, в която военните ефективно да взаимодействат с невоенните участници. Събраната информация за гражданската среда, от своя страна, следва да бъде в полза на командирите от всяко едно от военните нива стратегическо, оперативното и тактическо ниво. Това взаимодействие между военните и невоенните участници на всяко едно от посочените нива е необходимо и задължително условие да бъде двустранен процес. По същия начин, координацията и сътрудничеството с редица различни невоенни организации в области, от общ интерес, следва да допълнят силните и слабите страни на всеки участник в зоната на конфликта (кризата), което от своя страна следва да допринесе за постигане на общите планирани цели. Следователно, налице е значителна корелация между ефективността на гражданско-военното взаимодействие и перспективите, които стоят пред военните за изпълнение на своя политически мандат. Тази "ефективност", например означава, че военните участници е необходимо да разберат, осмислят и съпоставят своите задачи, отнесени към местните обичаи, традиции, култура и начин на живот. Определянето на общи цели и интереси с невоенните заинтересованите страни ще спомогне да се избегнат евентуални недоразумения. Военните участници е необходимо недвусмислено да разяснят на местното население своите основания за пребиваването си, своите евентуални дейности и очаквани ефекти от тях. Чрез координирането на функциите и отговорностите между военните участници, местните институции, неправителствените организации (НПО) и международните организации би следвало да се осигури една ефективна среда за действие, която да осигури комфорт на посочените участници за повишаване на ефективността и постигане на общите поставени цели.

По своята същност извършваните граждански оценки и двустранния обмен на информация постигнати с гражданско-военното сътрудничество следва да подпомагат командира да изпълни поставената задача (мисия) по най-добрия начин. През последните две десетилетия НАТО определя няколко насоки, които допринасят за успешно гражданско-военното сътрудничество, което в крайна сметка се основава на взаимно уважение и доверие от всички участващи страни. За военните участници това означава, че те трябва да покажат прозрачност чрез откритост, компетентност и способността за решаване на проблеми. Военнослужещите е необходимо да помагат преодоляването на трудности в отношенията между военни и невоенни участници, чрез поддържането на открити и последователни действия. Това от своя страна се явява сложна задача, като се има предвид, че при отделните участници може да имат различни мнения за това помага ли им сътрудничество с военните да постигнат своите цели.

До проведените операции на Балканите през 1997 г. дейността на силите на НАТО свързани с гражданско-военното сътрудничество все още не е регламентирано. Това от своя страна означава, че то се е състояло без ясно признаване на гражданските аспекти в рамките на военното планиране. Последователно този термин се използва както в ученията на НАТО, така и в отчетите за националните политики, военно обучение и образование на страните членки. Структурното раз-

вие бе иницирано след операции на балканския полуостров за стабилизиране в Босна и Херцеговина (1992-1995 години) и Косово (1998-1999 години). Провеждането на тези операции, действията на които често са били извършвани в гъсто населени райони, води до нарастващата необходимост ръководителите на НАТО да обръщат повече внимание на военните и невоенни аспекти на операциите извън територията на Алианса. По това време планирането на операциите на балканския полуостров все още се е осъществявало по схващанията от времето на Студената война. Именно сблъсъкът между „остарелите“ разбирания и действителната среда в която големи групи на постоянно пребиваващи на цивилни точно в интервалите между отделните въоръжени групи, налага да бъдат преосмислени действащите тогава концепции и схващания. Това от своя страна води в крайна сметка до създаването на първите звена CIMIC, първоначално състоящи се от специализиран персонал имащ за цел насърчаване на взаимодействието и обмяна на информация между военните и невоенни участници от страните на НАТО.

### **Предизвикателства свързани със средата за сигурност и ГВС**

Реакцията на Балканските войни от 90-те години постави нови предизвикателства пред военното планиране на трите нива: тактическо, оперативно и стратегическо. Първоначално тези предизвикателства са причината за ограничено или липсващо взаимодействие между гражданските и военните участници, които са били „на терен“ в театъра на бойните действия в същото време. Ключов урок, който НАТО научи от тези конфликти е необходимостта от разработване на изчерпателен подход към разрешаването на конфликти. Такъв подход е намерен и развиван постоянно в лицето на гражданско-военното сътрудничество. Разработен и усъвършенстван до днес, ГВС се превърна в неразделна част от операциите по управление на кризи, стабилизиращите операции и хуманитарни такива. Постоянно променящата се комплексна среда подтикна НАТО да приеме подход адекватен на наличните заплахи в лицето на всеобхватния подход. Именно той като установява ключов мост между военните и нарастващия брой гражданските организации, както международни, така и вътрешни.

Последните проведени срещи в Уелс (2014 г.) и Варшава през (2016 г.) допринесоха за политически насоки на стратегическите командвания на НАТО за намиране на актуални отговори на Алианса свързани с колективната отбрана, в светлината на нарастващия хибриден и териториален сценарий на заплахи. Въпреки че възможностите за провежданите големите танкови сражения в равнини на Германия вероятно ще остане призрак на миналото, възприятията от Студената война вече не могат да послужат като план за осигуряване на Колективната отбрана в тези много по-сложни конфликти, които често не се характеризират с ясно начало или лесно разпознаваеми провокативни действия. Постоянно променящата се среда поставя пред НАТО, предизвикателството Алианса да се адаптира и приотеризира действията си свързани чрез взаимодействие между военните и невоенните участници, с което да осигури устойчиво и ефективно постигане на поставените цели.

През първите години на двадесет и първи век Алиансът се сблъсква с все по-сложна и непрекъснато променяща се среда за сигурност. НАТО използва пълноценно възможностите чрез анализиране на поуки от практиката от Афганистан, украинската криза (2013-2017), тренировъчната мисия в Северен Ирак, или операцията за стабилност в Мали. В същото време, на Алианса също се забелязва необходимост от възпиране и териториална отбрана, както и на борбата срещу международния тероризъм. Според генерал Денис Мерсьор, върховен главнокомандващ на НАТО по трансформация, има „Дъга на несигурност, простираща се по границите и периферията на НАТО, определяща двете стратегически посоки Изток и Юг“ [1].

Примерите за възникващи заплахи в двете посоки са многобройни. Според НАТО, Украйна явяваща се на Източния фланг на Алианса, в продължение на години е била изправена пред външни влияния. Като допълнение се е необходимо да добавим и поддържането на хибридни и конвенционни заплахи [2].

Отвъд Южния фланг, продължаващата гражданска война в Сирия води до нарастваща нестабилност точно през турската граница. Разнообразието от редовни и нередовни групи, които воюват от всички страни в Сирия, като Ал Кайда и Даяш, само провъзгласилата се Ислямска държава, представляват жизненоважни заплахи за жителите на Сирия, задвижвайки неспиращ процес на бежански потоци и миграция. Въпреки нанесените големи поражения и оттеглянето на само провъзгласилата се Ислямска държава, в момента военните действия в Сирия не спрат. Това от своя страна подхранва усилването на бежанските потоци и миграцията. Междувременно хуманитарните организации се опитват да се справят с хуманитарната криза на масовите движения на бежанци и вътрешно разселени хора. В същото време заплахата от тероризъм се простира отвъд територията в Сирия и Ирак. Терористичните атаки в Европа, Ирак, Либия, Мали и други страни от Близкия изток показваха опитите за въздействие срещу членове на НАТО с "функциониращи демократични общества.

През юли 2016 г. На срещата на върха във Варшава се явява кулминационен момент за НАТО в отговор на тази нарастваща заплахата на несигурност. На политическо ниво, ангажимента на Алианса за справяне с рисковете набира скорост. На предишната срещата на върха на НАТО през 2014 г. в Уелс бе поставена първата важна стъпка към гарантиране, че Алиансът имат готовност да реагира бързо и адекватно, върху новите предизвикателства за сигурността. Декларацията на срещата на върха в Уелс гласи: „Днес ние одобрихме Плана за действие за готовност на НАТО. Той предоставя съгласуван и всеобхватен пакет от необходими мерки за реагиране на промените в средата на сигурност на границите на НАТО и извън тях. Той отговаря на предизвикателствата на съвременната среда за сигурност. Освен това реагира на рисковете и заплахите, произтичащи от Юг, Близкия Изток и Северна Африка" [3].

След срещата на върха във Варшава НАТО се застъпи за т.н. „Прибалтийска инициатива“ за засиленото присъствие в няколко от източните държави-членки на НАТО. Многонационални сили, състоящи се от четири бойни групи на ниво батальон, която да бъде базирана в балтийските държави Естония, Латвия, Литва и Полша. Тяхното ефективно сътрудничество с националните въоръжени сили зависи от капацитета на приемащите държави за цялостна отбранителна и социална интеграция [4]. Въпреки че размерът на тези многонационални сили е твърде малък, за да противодейства на общоприетото конвенционално нападение, те подчертаха ангажимента на партньорите да се противопоставят на всяка конвенционална агресия със съюзническите сили още в началните етапи, като по този начин демонстрираха възпираща сила в съответствие с членове 3 и 4 от Вашингтонския договор.

Като част от приспособяването на Алианса към предизвикателствата пред сигурността от Изтока, в Прибалтика, Полша, България и Румъния са създадени шест единици за интеграция на силите на НАТО - Щабни елементи за интегриране на силите на НАТО (NFIU - NATO Force Integration Unit). Тези звена имат за задача да действат като логистичен щаб преди разгръщането на силите и да подпомагат участниците за по-бързо разполагане в Алианса, при необходимост [5]. Основната цел на щабните елементи за интегриране на силите на НАТО е да улеснят бързото разгръщане на съвместните сили с много висока готовност (VJTF), както и на допълнителните елементи с висока готовност, с основната цел да се повиши готовността на Алианса.

От своя страна тези звена имат за задача да поддържат съгласувано планиране на отбраната и са предназначени да служат като жизненоважна връзка между НАТО и националните сили. В състава на всеки щабен елемент за интегриране на силите на НАТО е назначен по един служител отговорен за ГВС, който е необходимо да координира връзката между органите на приемащата държава и разполагащите потенциални съвместни сили. В това си качество служителят на отговорен за ГВС служи като връзка между националните служители на ГВС в Министерството на отбраната или на всяко ниво, което приемащата страна възлага за сътрудничество с граждански организации.

Служителят на отговорен за ГВС в щабния елемент за интегриране на силите на НАТО е отговорен за предоставянето на съвети свързани с гражданската среда за планиране на съображения във всички фази на операциите. Това включва разработването на документация, съдържаща ключова гражданска информация и информация която да бъде в евентуална оперативната полза за Съвместните сили и други съответни щабове на НАТО [6].

Щабните елементи за интегриране на силите на НАТО и четирите многонационални батальона представляват механизми за военна реакция, чрез които НАТО засилва своето присъствие за напред. С което се подчертава, че чрез политическите декларации за членство в Алианса, НАТО се ангажира с основната си задача свързана с колективна отбрана, както и за гарантиране на "мерки за защита" на членовете на при необходимост. На южната граница, тези мерки включват засилен контрол в Средиземно море, заедно с постоянните действащи групи там.

На политико-стратегическо равнище подобреното присъствие на Алианса по този начин може да бъде разгледано като триъгълник, който може да гарантира по-нататъшен колективен отговор при нарушаване целостта на една страна-членка. На тактическите и национални нива, обаче, тези механизми за реагиране са все още предстои да бъдат определени.

За ГВС това води до редица въпроси свързани с координацията преди и по време на криза между военни и граждански заинтересовани страни, тъй като това се предоставя и подготвя от всеки щабен елемент за интегриране на силите на НАТО. Тук възниква въпросите - Какъв трябва да бъде обхвата на действията свързани с ГВС за улесняване на взаимодействието между националните власти, гражданското население и други местни участници на суверенна държава домакин?; Какъв трябва да бъде обхвата на действията свързани с ГВС за улесняване на взаимодействието между участващите националните власти, гражданското население и страната домакин? Освен това, каква трябва да бъде ролята на ГВС в координацията между органите на приемащата държава и елементите на командването на структурата на НАТО и силовата структура на НАТО?

## Заклучение

Военната природа на НАТО определя неговата концепция за всеобхватния подход. Една от отправните точки на всеобхватния подход е, че в повечето операции за реагиране при кризи военните са единствените, които имат способност бързо да се разположат и да действат. Във враждебна среда това компромисно предимство кара военните да запълват празнините, т.е. да изпълняват граждански задачи – непосредствено, по време на или след конфликтното възстановяване. От друга страна, това показва една от структурните слабости на част от гражданските участници – готовността им за участие в операции. Тази функция за запълване на празнините повдига въпроса дали НАТО трябва да придобие свои граждански активи, които да му позволят да бъде по-добре подготвен за нуждите на организацията при разрешаване на кризи и конфликти. В декларацията на срещата на върха в Рига се декларира, че „... днешните предизвикателства изискват всеобхватен подход от страна на международната общност, включващ широк спектър от граждански и военни инструменти, при пълно зачитане на мандатите и автономията на решенията на всички участници, и предоставя прецеденти за този подход. За целта, макар и да не е задължен да развива способности, строго предназначени за граждански цели, НАТО има за задача съгласуване прилагането на собствените инструменти за управление на кризи, както и практическо сътрудничество на всички равнища с партньорите, ООН и други международни организации, неправителствени организации и местни участници при планирането и провеждането на текущи и бъдещи операции, където е уместно. Тези предложения трябва да вземат предвид извлечените поуки и да обмислят гъвкави възможности за адаптиране процедурите на НАТО за военно и политическо планиране с оглед подобряване на гражданско-военното сътрудничество.“

Взетите решения в НАТО през последните пет години за създаване на Сили с висока степен на готовност, имат за цел засилване способността на Алианса за бързо реагиране, възпиране, подобряване на колективната отбрана и демонстриране на готовност за бърза военна интервенция

при криза. НАТО като международна организация няма как да разреши съвременните кризи и да отговори на заплахите само с военна сила. На преден план се появява необходимостта да е налице адекватно подготвен персонал за координация и взаимодействие с гражданските участници в такива ситуации. Координацията и сътрудничеството между военните и гражданските участници е ключов момент при прилагането на всеобхватния подход при разрешаването на кризи. Подготвянето на обучен състав отговарящ за гражданско-военно сътрудничество и гражданско-военни взаимоотношения се явява сериозно предизвикателство пред Алианса. С подобряването му следва да се подобри ефективността от дейностите между военните и невоенни участници в съвременната среда за сигурност.

Взаимодействието между гражданските и военните компоненти, комбинирано с техните съответни национални характеристики могат също да определят реда, в който мерките и дейностите по ГВС да бъдат приоритизирани. На базата на което да се определи дали доктрините и общите концепции, засягат и допринасят развитието на ГВС и ГВВ при всички случаи, и дали специално обучения военен персонал се използва ефективно за целите на гражданско военното сътрудничество.

От една страна в рамките на Алианса, малко дейности са толкова културно и политически чувствителни, колкото редовното взаимодействие между граждански и военни участници, което задължително извежда на преден план националните специфики.

Като пример можем да посочим трите Балтийски страни приели сходни структурни организации, но техните начини на действие остават различни. Това се дължи на различните национални характеристики, които се явяват ключов момент при оформянето на фокусна точка на своите действия. Съответно, шабните елементи за интегриране на силите на НАТО могат да бъдат разгледано като практически примери за специфични различия между нациите и приетите уговорки свързани с обхвата на военно присъствие в публичното пространство.

От друга страна дейностите на шабните елементи за интегриране на силите на НАТО, свързани със ГВС също може да бъде разгледано, като едно голямо предизвикателство. Структурата отговорна за ГВС, обхваната от един човек, която също е засегната от традиционните ротационни и кадрови въпроси на НАТО, няма как да бъде достатъчна за осигуряване на анализ, докладване, връзка и подкрепа както за силите, така и за населението в обществата и регионите, обхващащи милиони хора. Противно на света на бизнеса, където компаниите отдавна са приели т.н. „Корпоративна социална отговорност“, с което демонстрират своята ангажираност към обществата, в които членуват, НАТО засега не е успяла да възприеме това разбиране при развърщане на сили в своите собствени граници, оставяйки тези отговорности към съответното тълкуване и прилагане на страните членки. Кое от своя страна е разбираемо при принципите за вземане на решения в НАТО.

От проведените операции от Алианса до момента се очертава и необходимостта, че за ефективното управление на кризи е необходим ясен и всеобхватен гражданско-военен подход. Вследствие на комплексната среда за сигурност се поражда по потребността НАТО да си сътрудничи тясно с други национални и международни участници както по време на конфликтния период, така и през постконфликтния, за да се справи с кризата с възможно най-ефикасните и съгласувани методи. Без това сътрудничество и взаимодействие операциите за управление на кризи и конфликти биха се превърнали в бавен и много по-труден процес.

Основна роля при използването на всеобхватния подход има именно координацията и взаимодействието между различните нива на прилагането му. От една страна, той може да бъде прилаган само в дадената организация или държава. Но друга страна, се поражда необходимост от комбинирано използване на допълващи се инструменти на сила и способности, за да се разреши дадена криза или конфликт, в основата на което е ГВС.

Взетите решения в НАТО през последните пет години за създаване на Сили с висока степен на готовност, имат за цел засилване способността на Алианса за бързо реагиране, възпиране, по-



добряване на колективната отбрана и демонстриране на готовност за бърза военна интервенция при криза. НАТО като международна организация няма как да разреши съвременните кризи и да отговори на заплахите само с военна сила. На преден план се появява необходимостта да е налице адекватно подготвен персонал за координация и взаимодействие с гражданските участници в такива ситуации. Координацията и сътрудничеството между военните и гражданските участници е ключов момент при прилагането на всеобхватния подход при разрешаването на кризи.

## References

1. Mercier, Denis, (2017) "A Civil-Military Response to Hybrid Threats"
2. CIMIC Considerations in Support of Collective Defense, (2016)
3. Wales Summit Declaration. Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Wales, налице на:  
[https://www.nato.int/cps/en/natohq/official\\_texts\\_112964.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_112964.htm), посетен на 12.05.2020 г.
4. Warsaw Summit Communiqué, 2016, налице на  
[https://www.nato.int/cps/en/natohq/official\\_texts\\_133169.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_133169.htm), посетен на 12.05.2020 г.
5. NATO Force Integration Units. Fact sheet, September 2015. Налично на <https://www.nato>
6. CIMIC Considerations in Support of Collective Defence, (2016)

# MIGRATION AND MOBILITY IN A PERIOD OF GROWING UNCERTAINTY

VALENTIN IVANOV GEORGIEV

*Emergency situation management chair "G.S. Rakovski" National Defense College Sofia, Bulgaria,  
Phone: +35929226683, e-mail: valiogeorgiev5780@gmail.com*

**Abstract:** *In recent years, there has been a growing trend in the number of migrants forced to relocate as a result of the effects of climate change, natural disasters or other environmental factors. The study of data sets related to migration flows and mobility shows the trend that migration is significantly related to broader global economic, social, political and technological changes.*

**Keywords:** *UN, Migration, environment.*

## МИГРАЦИЯТА И МОБИЛНОСТ В ПЕРИОДА НА НА- РАСТВАЩА НЕСИГУРНОСТ

Валентин Иванов Георгиев

### Въведение

Миграцията на хората и придвижването им от едно място на друго се извършва от както човечеството се помни. Докато едни мигрират в търсене на по-добро място за живеене, на по-добра работа, образование, икономическо благосъстояние или за среща със семейството си, други са принудени да бягат от конфликти, тероризъм или груби нарушения на правата на човека. Последните години се наблюдава тенденция на растеж на броя на мигрантите принудени да се преместят в резултат на въздействието на промените в климата, природни бедствия или други фактори на околната среда. Изследването на масивите от данни свързани с миграционните потоци и мобилността показва тенденцията, че миграцията в значителна степен е свързана с широките глобални икономически, социални, политически и технологични промени, които засягат широк кръг високоприоритетни въпроси и политики както за отделния индивид, така и за общността като цяло. В днешния глобализиран свят все по-голям брой хора имат възможност за достъп до информация, промишленост и услуги от цял свят, в резултат на продължаващото разпространение и развиване на технологиите, които от своя страна спомагат за намаляване на разстоянията и промяна на представите за останалия свят.

### Същност и схващания за миграцията

Международната организация по миграция към ООН определя миграцията като „Движение на дадено лице или група от хора, през международна граница, или в рамките на дадената държава. По своята същност тя представлява движение на населението, което обхваща всякакъв вид придвижване на хора, независимо от неговата дължина, състав и причини; тя включва миграция на бежанци, разселени лица, икономически мигранти и лица, преместващи се за други цели, включително за събиране на семейства” [1]. Миграцията е необходимо да бъде разглеждана като комплекс от сложни социални процеси, засягащи много сфери в живота на обществото. Тъй като миграцията играе важна роля в историята на човечеството, с нея са свързани процесите на родоплеменните отношения, усвояването на земи, образуването на различни раси, култури, езици и

народи. В последните години се наблюдава интензивно разширяване на миграционни потоци и заедно с това, процесът на миграция се превръща в един от факторите на свързани със световни промени.

В демографската история на човечеството, освен естественото придвижване, съществува и пространствено – миграция. Миграцията на населението (от латински "migratio" – означава преместване) – движение на хора през границите на едни или други територии с променливо пребиваване, за постоянно, за повече или по-малко продължително време. Тук съществува съществена разлика между външната миграция (емиграцията и имиграцията) и вътрешната миграция. Външната миграция, по своята същност е свързана с преминаване на държавната граница, а вътрешна – със смяна на населеното място и/или административните райони и т.н.

В демографско отношение на същността на миграцията е възможно да спомогне за:

- промяна на структурата на населението (подмладяване и обратно);
- настъпване на значителни промени в етническия състав на населението, с възможност (според броя на мигрантите) да се превърне в много етническо;
- подобряване или влошаване на качеството на живот на населението;
- промяна във вида на репродуктивното поведение;
- актуализиране на работната сила и заетост;
- необходимост от усъвършенстване на демографската политика.

Влиянието на миграцията е необходимо да бъде изследвано и наблюдавано от всички държави, именно поради факта, че нейното въздействие оказва влияние върху макро, микро и мезо нивата в дадената държава. Именно защото този ефект може да бъде „приемлив“ или „неприемлив“ за дадения субект (държава или личност). Съответно този ефект може да бъде „негативен“ за дадената държава, и „положителен“ за индивида (например т.н. "изтичане на мозъци").

Миграцията по своята същност представлява преместване на населението както вътре в страната, така и извън нея, с цел постоянно или временно пребиваване. В днешния свят на миграция на населението, и мащабите му то придобива глобален характер. Това е следствие от икономически, политически, социални и културни трансформации. В резултат на съвременния анализ се разкриват същността и мащабите на основните последици от миграционния процес. Следствие на миграцията се наблюдава сблъсък и разпространението на различни култури, религиозни и национални традиции. Миграцията активира световния пазар на високо квалифицирана работна сила. Това от своя страна активизира трудовата миграция довела до сегментиране на пазара на труда в развитите страни. Поради това явление се наблюдава увеличаване на нивата на неформална заетост. Все по-често възникват конфликти на териториален характер, и нарастване на етническите проблеми.

Тези ефекти оказват влияние не само върху отношенията между държавите, но и върху живота на цялото население като цяло. Затова една от основните задачи на всяка държава би следвало да бъде развитие и прилагане на ефективна миграционна политика, насочена към отстраняване на негативните последици от миграционния процес.

Както посочихме причините за миграцията могат да бъдат - икономически, политически, социални, национални, религиозни и друг ред причини лежащи в основата на миграционните процеси.

Можем да определим някои от тях:

- неблагоприятната икономическа обстановка в страната: инфлация, разрастваща се безработица;
- икономическа криза и др.;
- граждански войни,
- екологична катастрофа в даден район или държава.

Освен това миграцията може да се дължи на желанието на гражданите да подобрят своето икономическо положение, т.е. намирането на по-високо платена работа в чужбина и с основна цел да се получат постоянно пребиваване в развитите страни.

Миграцията по своята същност е неравномерна. Във връзка с това възниква необходимостта от изучаването на различните форми на миграции на населението. Миграцията можем да я класифицираме най-общо по следните характеристики:

1. Миграция по направления потоци. В зависимост от това, кои граници се пресичат, може да се разпредели на външна и вътрешна миграция.

1.1 Външна миграцията представлява преместване, при които се пресичат държавните граници. „Емигриране“ - представлява влизане в страната на постоянно или временно пребиваване на граждани на друга държава и, като правило, с получаването на ново гражданство. „Имигрицията“ - отпътуване от една държава в друга страна за постоянно или временно пребиваване, в повечето случаи с промяна на гражданството. Екстрадиране на имигранти - връщане на емигранти, влезли в пределите на друга страна.

1.2 Вътрешна миграция. Към вътрешната миграция принадлежат придвижване на лица, семейства или общности в рамките на една държава от един град в друг.

2. Миграцията по време. По този признак можем да определим: временна, краткосрочна и постоянна.

2.1 Постоянна миграция - това е форма на миграция, която включва окончателната смяна на постоянно пребиваване с промяна на гражданството.

2.2 Временна миграция (2-3 години) - представлява преместване на дълъг период от време, с идеята за по-нататъшното завръщане. Обикновено този вид миграция е свързана с временна заетост или получаването на образование.

2.3 Краткосрочна миграция предполага временно (сезонно) преместване на мигрантите. Този вид миграция може да се счита за част от временната миграция, периода на пребиваване е по малък от 2 години.

3. Миграция според мотивите.

3.1 Социално-икономическа миграция - вид миграция, в основата на която лежат социално-икономически мотиви. Тя може да бъде както постоянна, така и временна или краткосрочна. Обикновено в тази област обхваща лица свързани с намирането на места за по-платена работа и по-висок стандарт на живот или пътуване до мястото на обучение.

3.2 Политическа миграция. Този вид миграция обикновено е причинена от заплахата за живота на хората по време на войни, революции и други политически сътресения.

3.3 Религиозна миграция. Този вид миграция е свързана с преместване на религиозно малцинство.

3.4 Екологична миграция - миграцията, свързана с движението на хора във връзка с екологични бедствия.

4. По характера на миграция могат да се разграничат доброволна и принудителна.

4.1 Доброволна миграция - това е движението на хората по собствено желание, което може да бъде причинено лични причини.

4.2 Принудителна миграция - териториални движи, които са свързани с постоянна или временна промяна на пребиваването на хора противно на тяхната воля и с риск за живота им.

5. По форма на организацията на миграция можем да я разделим на:

5.1 Самостоятелна миграция, когато индивида или групата от мигранти сами определят сроковете и мястото за движение

5.2 Организирана миграция. Обикновено времето и мястото на преместването се определят не от самите мигранти, а субект планиращ миграционния маршрут. Към тази област спадат и нелегалните „трафиканти“ на бежанци, имащи за цел да спечелят на гърба на миграцията поток.

В съвременния свят голяма роля играе трудова миграция, чиято цел е търсенето на ново място за работа извън страната. Броят на трудовата миграция след Втората световна война непрекъснато се увеличава. В началото на 80-те години общият брой на заетите работници-мигранти се оценява от експерти на Международната организация на труда (МОТ) на около 20-21 милиона души и почти толкова членовете на техните семейства. В края на XX век те са повече от 70 милиона. Към днешна дата броят им е над 272 милиона.

### **Миграцията и действия на световната общност**

През втората половина на XX в. излиза още една нова форма на външна миграция, наречена "изтичане на мозъци". Тя се появява за първи път след Втората Световна война, когато от Германия в САЩ е изнесла няколко хиляди учени. В наши дни, заедно с "изтичането на мозъци" е един от основните проблеми на недоразвитите страни.

В периода на последните две години от края на 2017 до края на 2019 година, светът стана свидетел на исторически промени на глобално ниво, държавите-членки на Общото събрание на Организацията на Обединените Нации на 13 септември 2019 година се събираха заедно с основната цел за постигане на консенсус и усъвършенстване на двата глобални договора за международни прояви на миграцията: Глобалния договор за безопасна и законна миграция [2]; и Глобалния договор за бежанците [3]. Приключването на дейностите по тези договори е в резултат на десетилетия усилия на държавите, международните организации, организации на гражданското общество и други лица (включително и организациите от частния сектор). По своята същност тези дейности са насочени към подобряване и регулиране на миграцията на международно ниво. В изминалите години, на изпълнение на поетите ангажименти от държавите за разработването на тези договори [4], се проведе редица диалози, работни срещи, консултации и паралелни дейности на международно, регионално, национално, и на местно ниво, които предоставиха възможност на участниците за обмен на информация. По този начин, посочените по-горе договори са в резултат на дългогодишно взаимодействие по ключови въпроси, лежащи в основата на двете споразумения.

От друга страна мрачната реалност се състои в това, че през последните две години мащабните събития свързани с миграцията не намалят. Това са на първо място миграцията на милиони хора в резултат на конфликти (по-специално в Сирийската Арабска Република, Йемен, Централноафриканската Република, Демократична Република Конго и Южен Судан), от райони с наличие на екстремно насилие или на остра икономическа и политическа нестабилност (с които, в частност, се сблъскват милиони жители на Венецуела). Нараства също и признаването на последиците от промените в околната среда и климата като причина за мобилност на хората (планова миграция/преместване и преместване), в това число и в условията на глобални усилия и действия на механизми за международната политика, призвани да предоставят смекчаване на по-широкото въздействие на изменението на климата [5]. През 2018 и 2019 година в много части на света, включително и в Мозамбик, Филипините, Китай, Индия и Северна Америка, е имало широкомащабна миграция на големи маси хора, в резултат на заплахи от климатични и метеорологични явления.

Последните няколко години станахме свидетели на разширяване обхвата на международната миграция в съответствие с най-новите тенденции. Според наличните оценки на ООН, броят на международните мигранти достига почти 272 милиона души по целия свят, цифра която показва невиджани мащаби на миграцията до момента. В повечето дискусии за миграция отправна точка обикновено се базират на цифри. Но е необходимо да се вникне в същността на проблемите и да се опита да разберем промените в мащабите, появяващите се тенденции и демографски промени, свързани с глобалните социални и икономически промени, което би следвало да ни помогне да анализираме променящият се свят, в който живеем, и предстоящите тенденции. Съгласно съществуващите данни през 2019 г. в света е има около 272 милиона международни мигранти, кое-

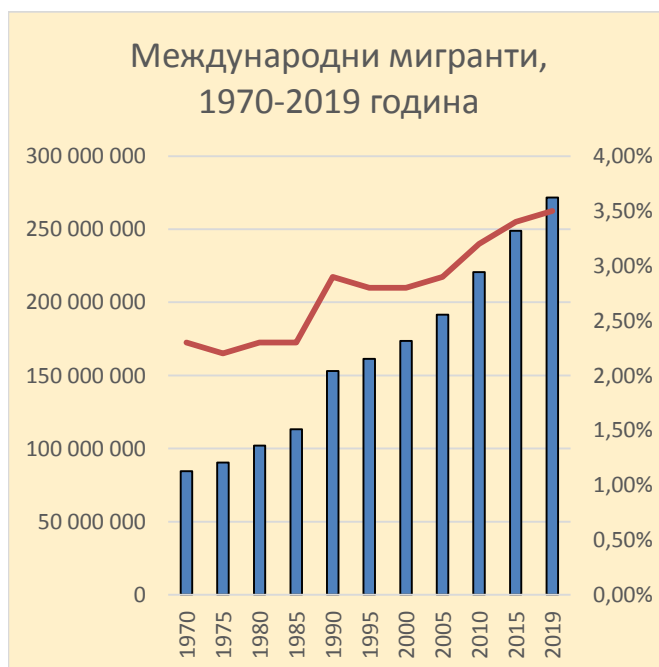
то по своята същност представлява 3,5 на сто от световното население [6]. Някои анализатори съпоставят тези данни и са на мнение, че тези 3,5 на сто е много малка част от населението на земята, което според тях означава, че повечето от населението на земята живеят и се развиват в своята общност. Разбира се това не бива и не трябва да ни дава успокоението, и да не се интересуваме от причините за тези 272 милиона мигранти. На първо място това са човешки животи, с надежди и желание за по-добър живот.

Изискванията на ООН свързани със статистиката на международната миграция дават определението "международна миграция". По своята същност „мигрант“ е всяко лице, което е променило страната си с цел нормално пребиваване, разграничавайки се от "краткосрочни мигранти" (тези, които са променили страната на обичайното си пребиваване за най-малко три месеца, но не повече от една година) и "дългосрочни мигранти" (тези, които са предприели тези стъпки, но за поне за една година). Разбира се тук възниква и друг проблем свързан със схващанията на различните страни свързани с продължителността на престой и техния статут. Някои страни използват различни критерии за идентифициране на международните мигранти и прилагат различни минимални срокове на пребиваване. Различията в концепциите и определенията, както и методологията на събиране на данни между страните пречат за придобиването на една по-пълна съпоставимост на националните статистически данни за международни мигранти.

Като цяло, тенденцията свързана с международните мигранти бележи увеличение през последните пет десетилетия. Общият брой през 2019 година е достигнал до 272 милиона души, живеещи в страна, където те не са се родили. Само за сравнение през 2019 г. броя е с 119 милиона души повече, отколкото през 1990 г. (когато е бил на 153 млн. евро), и е над три пъти повече, отколкото през 1970 г. (84 милиона; виж таблица 1 и фигура 1). Въпреки че делът на международните мигранти по света също се е увеличил през този период, ясно е, че по-голямата част от хората продължават да живеят в страни, в които са родени.

Година	Брой на мигрантите	% от световното население
1970	84 460 125	2.3%
1975	90 368 010	2.2%
1980	101 983 149	2.3%
1985	113 206 691	2.3%
1990	153 011 473	2.9%
1995	161 316 895	2.8%
2000	173 588 441	2.8%
2005	191 615 574	2.9%
2010	220 781 909	3.2%
2015	248 861 296	3.4%
2019	271 642 105	3.5%

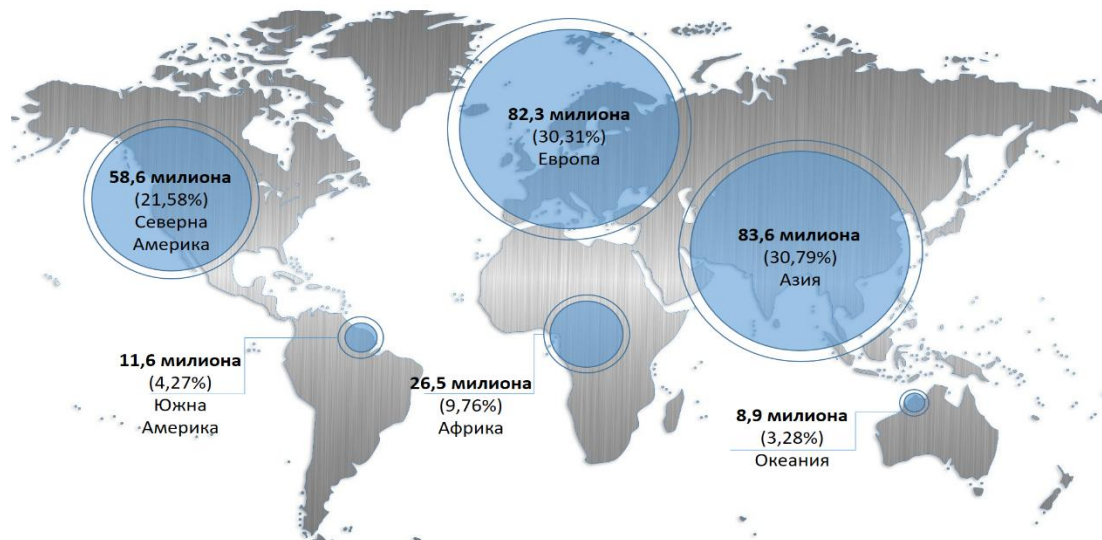
Таблица 1. Международни мигранти, 1970-2019 година



Фигура 1 - Ръст на международните мигранти за периода от 1970 до 2020 г

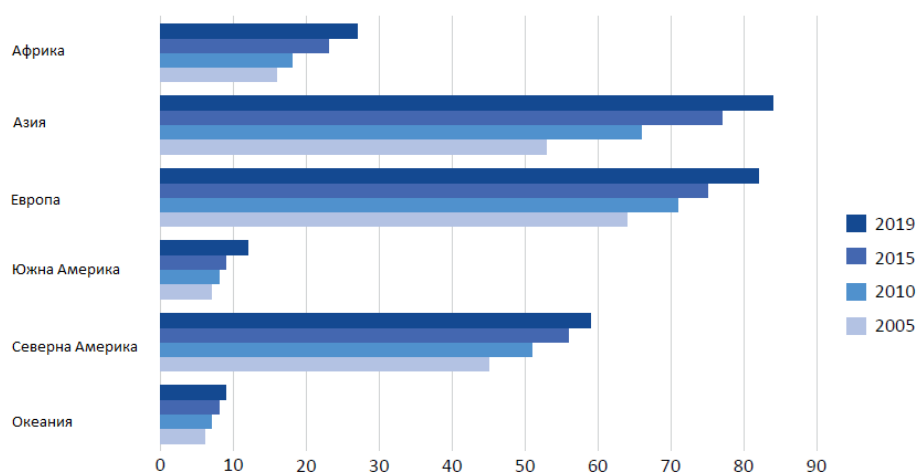
От публикуваните данни [7] на сайта на ООН е видно, че през 2019 г., повечето международни мигранти (около 74%) са в трудоспособна възраст (от 20 до 64 години), с незначителен спад на възрастовата граница на мигрантите, а именно ди от 20 години, от 2000 г. до 2019 година

(с 16,4% до 14%), и постоянна дял на международни (около 12%) мигранти на възраст 65 и повече години от 2000 г. насам.



Фигура 2 – Брой на международните мигранти към края на 2019 по данни на ООН (данните са налични на <https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/estimates2/estimates19.asp>)

Съгласно публикуваните данни на ООН (по-горе) през 2019 г. Европа и Азия са приели 84 милиона международни мигранти, което представлява 61% от общия брой международни мигранти в света, взети заедно (виж графика 1 и 2).



Фигура 3 – Международни мигранти по региони и години (данните са налични на <https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/estimates2/estimates19.asp>)

Тези региони бяха последвани от Северна Америка, където през 2019 г. имаше почти 59 милиона международни мигранти, или 22% от общия брой мигранти в света, Африка-10%, Латинска Америка и Карибите-4% и Океания-3%. В сравнение с населението във всеки регион дялът на международните мигранти през 2019 г. е била най-високата в Океания, Северна Америка и Европа, където международни имигранти, които представляват съответно 21%, 16% и 11% от общия брой на населението. За сравнение, дялът на международните мигранти е сравнително малък в Азия и Африка (съответно 1,8% и 2%), както и в Латинска Америка и Карибите (1,8%). Въпреки това, между 2000 и 2019 г. в Азия се наблюдава най-значителен ръст - 69% (около 34 милиона

души). Европа преживя втория най-голям растеж през периода, като се увеличи с 25 милиона международни мигранти, последвани от 18 милиона международни мигранти в Северна Америка и 11 милиона в Африка. Увеличаването на международната миграция в някои региони с течение на времето оказва влияние върху промяната в населението.

За да се намерят каквито и да са решения на породените и пораждащи се проблеми е необходимо да се вникне в същността на миграцията и как тя се променя в световен мащаб, като се има предвид тяхното значение за държавите, местните общности и отделните лица. Човешката миграция, макар и да е вековно явление, датиращо от най-ранните периоди на историята, но нейните прояви и въздействия се променят с течение на времето, дори когато днес светът става все по-глобализиран и информацията е все по-достъпна, мащабите на явленията миграция се увеличават. Сега, повече от всеки друг момент в историята, ние разполагаме с повече информация за миграцията и разселването в световен мащаб. И все пак, самата същност на миграцията във днешния взаимосвързан свят недвусмислено показва, че нейната динамика може да бъде трудно да се обхване статистически. Макар, че със сигурност е вярно твърдението, че международните миграционни модели по своята същност са свързани със социални, икономически и геополитически процеси, развиващи се през поколенията, съвременната транснационалната свързаност създава предпоставки за по-голямо разнообразие в миграционните процеси.

Съвременните данни свързани с миграционните процеси показват също, че разселването, причинено от конфликти, генерализирано насилие и други фактори, остава с рекордно високи стойности. Продължителните и повтарящи се конфликти и доведоха до лавинообразно увеличаване на броя на бежанците по света през последните години, като жените и децата съставляват значителна част от общия брой. Въпреки че няколко държави продължават да предлагат решения за бежанците, като цяло те са недостатъчни за посрещане на глобалните нужди. В края на 2018 г. вътрешно разселените са повече лица, отколкото преди 2018 г. Освен това, приблизителния брой на лицата без гражданство в световен мащаб е значителен и достига почти 4 милиона. Освен основните въпроси, свързани с правата на човека, лицата без гражданство може да бъдат изложени на риск от (нелегална) миграция и екстрадиция, така че това остава един от важните глобални проблеми, за което е необходимо да се обърне внимание.

## **Заключение**

Международното сътрудничество в областта на миграцията е признато от значително мнозинство от държавите, и от недържавните участници - като съществено и основно за постигането на безопасна и законна миграция за всички. Глобалният договор за миграция прави това ясно, като подчертава глобалния ангажимент за подобряване на международното сътрудничество в областта на миграцията, както и събирането на данни за миграцията, с цел по-добре да разберем тенденциите на развиващите се модели и процеси, за да подкрепим развитието на основани на доказателства и тенденции.

## **References**

1. <https://www.who.int/migrants/about/definitions/en/> посетен на 18.06.2020 г
2. [https://www.un.org/en/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/73/195](https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/73/195), посетен на 20.06.2020 г
3. <https://www.unhcr.org/5c658aed4.pdf>, посетен на 20.06.2020 г.
4. Задълженията на държавите са формулирани в Нюйоркската Декларация за бежанците и мигрантите (2016), (ООН)
5. World Migration Report 2020: Chapter 9, Human Mobility and Adaptation to Environmental Change, p. 288



6. [www.un.org/development/desa/en/news/population/international-migrant-stock-2019.html](http://www.un.org/development/desa/en/news/population/international-migrant-stock-2019.html),  
посетено на 13.07.2020
7. [www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/estimates2/data/UN\\_MigrantStockTotal\\_2019.xlsx](http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/estimates2/data/UN_MigrantStockTotal_2019.xlsx), Посетено на 24.07.2020 г. в 14.44 часа. Данните са налични на следния адрес:  
<https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/data/estimates2/estimates19.asp>

# THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE PLANNING PROCESS

VALENTIN I. GEORGIEV

*Emergency management chair "G.S. Rakovski" National Defense College Sofia, Bulgaria, Phone:  
+35929226683, e-mail: valiogeorgiev5780@gmail.com*

**Abstract:** *The lessons learned from NATO's operations over the past three decades have clearly shown that it is necessary to use not only the military tool, but also the combined use of all instruments of power in line with the requirements of the security environment. This requires the application of a comprehensive approach, combining all the tools of power. The proper use of power tools depends mainly on the planning of modern operations, which planning is based on the correct and detailed analysis of environmental factors.*

**Keywords:** *NATO, comprehensive approach, environment factors.*

## ВЛИЯНИЕТО НА ФАКТОРИТЕ НА СРЕДАТА ВЪРХУ ПРОЦЕСА НА ПЛАНИРАНЕ

Валентин Иванов Георгиев

### Въведение

Постоянно променящата се съвременна среда за сигурност изисква предприемане на адекватни мерки за справяне със възникващи или възникнали заплахи. Ако в миналото основното средство за разрешаването на конфликтите са били военните средства, то в съвременната комплексна среда същите от една страна несъмнено са ключов фактор, но от друга се явяват недостатъчен такъв. От края на 90-те години на миналия век до сега НАТО има зад гърба си 35 проведени и завършени мисии, и 8 текущи. Поуките от проведените операции на НАТО през последните три десетилетия недвусмислено показват, че е необходимо използването не само на военния инструмент, но и комбинираното използване на всички инструменти на мощта съобразени с изискванията на средата за сигурност. Това от своя страна налага прилагането на всеобхватен подход (ВсП), съчетаващ в себе си всички инструменти на мощта (на национално и международно ниво) – политически/дипломатически, граждански, икономически и военни. Подхода по своята същност може да бъде разглеждан като пресечната точка на сътрудничество между военни и граждански организации в областта, в която те трябва да работят заедно за постигането на основни и/или взаимосвързани цели, при управлението и разрешаването на кризи. През последните три десетилетия НАТО като международна организация и страните, членки на Алианса, участват в операции за поддържане на световния мир и сигурност както в Европа, така и по света.

Именно съвременната комплексност на средата за сигурност и невъзможността военните участници при разрешаване на кризи и конфликти сами да се справят със ситуацията налагат необходимостта способностите на военните да бъдат допълнени с граждански такива. За успешното

разрешаване на кризата или конфликта е необходимо да бъдат обхванат всички проблемни области, представени в направения вече анализ на средата за сигурност и да се предприемат мерки за нормализирането им. Успешното планиране и провеждане на всяка една операция се базира на първо място на наличната информация за средата, отсяване на необходимата такава и правилния анализ на всички фактори на средата в района на дадената криза. Една от основните задачи залегнали в стратегическата концепция на НАТО е именно управлението на кризи. Това от своя страна ангажира НАТО да „Предотвратява кризи, да управлява конфликти и стабилизира пост-конфликтни ситуации, включително чрез по-тясно сътрудничество с международните ни партньори, най-вече с Организацията на обединените нации и Европейския съюз“ [1].

## 1. Основни понятия – „кризи“ и „управление при кризи“

Термините „кризи“ и „управление на кризи“ са основни понятия, залегнали в основата на Системата на НАТО за управление при кризи. Въпреки, че все още няма официално прието определение за „криза“, има приета неформална дефиниция: „Национална или международна ситуация, в която съществува заплахата за приоритетните ценности, интереси или цели“. Разбира се това определение не е официално прието от НАТО, но по своята същност е достатъчно широко, за да обхване всички видове кризи, които Алиансът управлява или предоставя помощ за тяхното управление. Управление на кризи [2] - „Координирани действия, предприети за предотвратяване на кризи, намаляване на ескалацията им във въоръжен конфликт и/или ограничаване на военни действия“.

Системата на НАТО за управление при кризи (NCRS)<sup>1</sup>, представлява инструмент за управление на кризи с основна цел осигуряване на готовността на Алианса за разрешаване на кризисни ситуации. Това от своя страна включва: широк спектър от мерки, осигуряващи навременни и координирани действия, вследствие на заплахата от възникваща (възникнала) криза; интегриране на мерките за превенция и реакция; комбинация от политико-военни и извънредни мерки, осигуряване на гъвкавост и възможност за превантивни действия. „НАТО разполага с огромен набор от политически и военни способности за управление на целия спектър от кризи – преди, по време и след конфликт. Алиансът се стреми и активно да използва подходящата комбинация от този политически и военен инструментариум, за да подпомага управлението на развиващи се кризи, които потенциално могат да засегнат сигурността на страните членки, преди те да ескалират в конфликти“ [3].

Системата на НАТО за управление при кризи може да бъде разгледана като всеобхватна система за управление на кризи и всички последващи процеси за планиране е необходимо да бъдат съобразени с нея. Освен това системата е свързана с други ключови системи, процеси и процедури, като:

- Система за предупреждение за разузнаване на НАТО (NIWS<sup>2\*</sup>);
- Процес на планиране на операциите на НАТО;
- Планиране на гражданското извънредно положение на НАТО;
- Правила за ангажиране.

Предвид темата на настоящата разработка, вниманието ще бъде насочено процеса на планиране на операции и по-конкретно влиянието на факторите на средата върху процеса на планиране на операции на оперативното ниво в НАТО.

## 2. Видове планиране

*Предварително планиране*[4] - провежда се с оглед готовността на Алианса за справяне с анализираните настоящи и бъдещи рискове за сигурността. Предварителното планиране изисква

<sup>1</sup> NCRS - NATO Crisis Response System

<sup>2\*</sup> NIWS - NATO Intelligence warning system

подготовката и разработването на отделни планове: Постоянен план за отбрана (Standing defense plan –SDP); План за извънредни ситуации (Contingency Plan – CONPLAN); Общ план за извънредни ситуации (Generic CONPLAN).

*Кризисно планиране* [5] – извършва се в отговор на действителна или развиваща се криза и се изисква разработване на оперативен план. Ако дадената криза е предвидена и ситуацията ескалира, то плана може да бъде разработен на базата на Плана за извънредни ситуации, или Общия план за извънредни ситуации. В противен случай, ако кризата не е предвидена, оперативния план е необходимо да се разработи и в съответствие с преобладаващите обстоятелства.

Подготовката и разработването на горепосочените планове се основава на анализ на заплахите и особеностите на факторите на средата за сигурност. Целта на настоящата разработка е насочено към кризисното планиране и да се определи значението на факторите на средата, необходимостта от подробен и достоверен анализ на същите и влиянието им върху процеса на планиране на операции.

### ***Същност на факторите на средата***

На базата на проведените операции и натрупания опит, НАТО определя и оценява необходимостта от прилагането не само на военни, но и на политически и граждански инструменти. „НАТО изпълнява ангажиментите си посредством провеждане на многонационални съвместни операции и кампании, чрез прилагане на най-изгодната комбинация от инструменти, при отчитане на особеностите на средата и факторите, оказващи влияние“[6]. Именно чрез прилагането на всеобхватния подход и чрез инструментите следва да се въздейства върху средата за сигурност, което позволява на Алианса да постигне набелязаните цели и крайното състояние за всяка една операция. Всеобхватният подход намира своето пълно приложение при подготовката и планирането на операции за разрешаване на кризи. Той е заложен в основните планиращи документи на НАТО. Този подход е израз на процеса на кризисно планиране и се съдържа в последния вариант на Директивата за всеобхватно планиране на операциите (ДВПО [7]), която е един от основните документи за планиране на кампании и операции в НАТО.

Постигането на успех в настоящите и бъдещите операции – от започването им до постконфликтното възстановяване, става все по-трудно постижимо, въпреки напредъка на технологиите, вследствие на средата, характеризираща се с несигурност по отношение на вида и местоположението ѝ, а също така по отношение на методите и процедурите за противодействие.

Съвременните конфликти и кризи се отличават със сложни взаимозависимости, комбинирани с исторически, политически, военни, социални, културни и икономически аспекти. Правилния анализ на посочените аспекти предоставят една картина на ситуацията със взаимовръзките между отделните фактори на средата, първоизточниците на проблемите, силните и слаби страни, на базата на които се очертават необходимите способности за неутрализиране или овладяване на кризата.

Оценка на факторите на средата.

За оценка на средата са познати и се използват няколко метода за анализ:

- PMESII<sup>3</sup> анализ – анализиране на политическите, военни, икономически, социални, информационни и инфраструктурни фактори на средата се явява един от основните методи за мониторинг и анализ на заобикалящата среда;

- SWOT<sup>4</sup> анализ - анализиране на силните страни, слабостите, възможностите, заплахите;

- PESTLE<sup>5</sup> анализ - (политически, икономически, социални, технологични, правни и екологични)

Основния метод, който НАТО използва и е отразен в ДВПО е т.н. PMESII анализ. :

<sup>3</sup> Political, Military, Economic, Social, Information, Infrastructure

<sup>4</sup> Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats;

<sup>5</sup> Political, Economic, Social, Technological, Environmental and Legal

- политическа област (домейн) – Political, P;
- военна област (домейн) – Military, M;
- икономическа област (домейн) – Economic, E;
- социална област (домейн) – Social, S;
- информационна област (домейн) – Information, i;
- инфраструктурна област (домейн) – Infrastructure, I.

Разбира се посочените шест домейна не са константни и в бъдеще могат да бъдат включени и други домейни. През последните десетилетия се обособиха, развиват и придобиват все по-голямо значение няколко други области, които имат все по-голямо влияние върху средата за сигурност, а именно:

- киберсигурност област (домейн), макар че в широк смисъл този домейн е част от информационния;
- космос като област (домейн).

По своята същност процесът на „Развитие на познанието” обхваща придобиването, интегрирането, анализа и споделянето на информация и знания от съответните военни и невоенни източници. Като това от своя страна включва анализ на взаимоотношенията и взаимодействията между системите и участниците, отчитайки различните политически, военни, икономически, социални, инфраструктурни и информационни (PMESII) фактори на околната среда. Именно точно тези фактори, които са в основата на кризата, ще разкрият подходите и необходимите способности за разрешаването ѝ това ще определи и какви участници е необходимо да бъдат привлечени.

Основна роля при прилагането на всеобхватния подход имат координацията и взаимодействието при прилагането му както по хоризонтална, така и по вертикална линия между различните участници в разрешаването на дадената криза. Те описват не само военните аспекти на оперативната околната среда, но и влиянието на други фактори върху средата. Обикновено при анализирането на средата се използват шестте взаимно свързани променливи (PMESII) на средата: политически/дипломатически, военни, икономически, социални, инфраструктурни и информационни.

Разбира се, към тези фактори могат да се прибавят и други, като физическата среда и времето. За да бъде успешно приложен всеобхватният подход, освен добрата координация и взаимодействие между различните участници е необходимо да се направи подробен анализ на средата за сигурност (фигура 1).



Фигура 1. Фактори на средата и инструменти за въздействие върху нея  
(Източник: AJP-01 Allied Joint Doctrine Edition E Version February 2017)

Без съмнение, първоначалният анализ трябва да бъде развиван постоянно, като се следи динамиката на тези променливи, за да има актуален образ на оперативната среда.

На базата на цялата придобита картина в зоната за операцията за всеки един от факторите на средата се набелязват:

- Същността и произхода на зараждащата се и/или възникнала криза;
- Проблемните области;
- Източниците на несигурност влияещи върху сигурността в района на кризата;
- На базата на общата картина от анализа на факторите на средата да се определят направленията за насочване на усилията и какви действия е необходимо да се предприемат;
- Какви ще бъдат евентуалните ефекти от тези действия;
- На базата на необходимите действия и ефекти да се търсят участници, които притежават необходимите изискуеми способности.
- Определяне на рисковете и вземане на мерки за намаляване на въздействието им.

За да стигнем до същността на въпроса е необходимо да разгледаме същността на факторите на средата, които се явяват първопричините и са в основата за възникването и развитието на конфликтите са от решаващо значение за планирането и провеждането на съвременните комплексни операции, и в последствие да проследим влиянието и значението на факторите на средата в процеса на планиране на операции на оперативно ниво.

### ***Анализ на политическата област (домейн)***

Политическата област (домейн) обхваща разпределението на отговорностите и политическата власт на всички нива на правителството. Тя определя количествено политическата система на основните участници от дадената държава или съюз от държави. При анализа на тази област е необходимо да се вземат предвид факторите, определящи самоличността на едно общество (култура, история, демография и религия). Населението предоставя различна степен на легитимност на политическите структури и процеси на местно и международно ниво. Властта и правомощията на политическите, които могат да бъдат, от една страна, легитимни (официални политически партии), а от друга – нелегитимни (племена, етнически групи или други силови центрове), или скритите политически сили са основните участници, влияещи върху ситуацията в средата за сигурност. Политическите лидери могат да използват идеи, вярвания, действия и дори насилие за засилване на властта и контрол над населението, територията и нейните ресурси.

### ***Анализ на икономическата област (домейн)***

Икономическата област (домейн) включва индивидуалните и груповите действия, свързани с производството, разпределението и потреблението на ресурсите в дадената държава. Конкретните фактори, които допринасят за определянето на икономическите променливи, отчитат влиянието на промишлеността, търговията, нивото на развитие на държавата (като тук е необходимо да се анализира включително външната подкрепа, която държавата получава), реалното състояние на финансовия сектор, паричната политика, икономическите институционални способности и правните ограничения (или липсата им) в икономиката.

Анализът на икономическата променлива е необходимо да обхване индивидуалното и груповото поведение. Той засяга индустриалните организации, международната търговия, чуждестранната помощ, върховенството на закона и финансовото управление. Тук е необходимо да се има в предвид факта, че икономическото развитие на всяко едно правителство варира значително за всеки отделен регион или държава.

### ***Анализ на военната област (домейн)***

Военната променлива е пряко повлияна от действията на всички елементи на системата за сигурност на държавните или недържавните участници. В това отношение армията се явява основната военна сила за осигуряване и поддържане на вътрешната и външната сигурност. При анализа на дадената военна област е необходимо детайлно да се разгледат и преценят способностите на всички военни сили (местни и коалиционни). В този контекст военните сили и на двете страни могат да бъдат повлияни съществено от източници на несигурност (паравоенни, партизански или терористични групировки), които ще се явяват и основен дестабилизиращ фактор в държавата. Освен това трябва да се анализира дали има военни действия в зоната на операцията, с цел избягване на сблъсъци с въоръжени групи, които не участват пряко в конфликта.

Следователно анализът във военната област, съчетан с политическата обстановка, е необходимо да включва връзката между силите, намиращи се в района, действащите лица, и основните дестабилизиращи фактори.

Подробният анализ и разбирането на тези фактори изисква огромен обем от дейности, но това ще окаже съществена помощ на планиращите и командирите да оценят реалните възможности и вероятните действия на противостоящите. И обратно, дефицитът на информация за военния домейн ще доведе до непълна картина за средата, което ще наложи действия на базата на наличната, но непълна информация, като липсващата такава ще трябва да се определя на базата на предположения и очаквания. Това представлява риск, който следва да бъде оценен и да се определи дали е приемлив.

### ***Анализ на социалната област (домейн)***

Социалната променлива обхваща въпроси, свързани със структуриране на обществото, съдебната система, законодателство, социалната и хуманитарната политика, религията и т.н. Обществото може да бъде разгледано като население, съставено от членове, които са подчинени на един и същ политически орган, обитават обща територия и споделят обща култура и чувство за принадлежност към една и съща група. Обществото по своята същност не е монолитно, а се състои от различни социални слоеве, имащи общи взаимоотношения между тях. Според полковник Т. Лорънс [8] „Вземането на решение или приспособяването на алтернативно такова е необходимо да бъде след детайлно изучаване на много фактори – география, племенна структура, религия, социални обичаи, език, настроения. Необходимо е да познаваш врага почти колкото своята страна”.

Направените задълбочени анализи на социалния домейн ще позволят да се идентифицират всички значими фактори, които могат да повлияят на последващото планиране и изпълнение на дадената операция. За разглеждания домейн можем да определим следните значими фактори:

- Разбиране на културата.
- Влияние на структурите.
- Съвместно разбирателство.
- Чувствителност на местното население.

### ***Анализ на информационната област (домейн)***

Информационния домейн може да бъде разгледан, като информационна среда, определена като група индивиди, организации и системи (информационни, комуникационни и медийни), които събират, обработват, разпространяват и/или използват тази информация. Информационната среда предоставя на участниците достъп до информационните системи и способността да използват предоставените данни и информация, за да постигнат набелязаните цели. Командирите из-

ползват информационни дейности като инструмент за откриване, разбиране и оформяне на оперативния проблем.

Медиите значително влияят върху информацията, която формира работната среда. Чрез телевизията и интернет могат да се излъчват в реално време и военни действия в целия свят. Обхватът на средствата може значително да повлияе не само на общественото мнение (вътрешно и международно), но и на политическите решения. Въоръжените групировки често използват медиите, за да улеснят постигането на целите си чрез контролиране и манипулиране на това как аудиторията възприема дадена ситуация и/или нейния контекст. Чрез тях те налагат своята кауза, като представят своята гледна точка и собственото си тълкуване на събитията. Макар, че телевизионните новини за пропагандни цели могат да достигнат до много хора, в по-слабо развитите страни информацията се разпространява чрез класически средства – пратеници или печатни материали.

### ***Анализ на инфраструктурната област (домейн)***

По своята същност терминът инфраструктура [9] (от латински *infra* + *structura*) е определен като: „Комплекс от съоръжения, система от отрасли и материални средства, които обслужват производството и осигуряват условия за функциониране и възпроизводство на обществото, оперативно оборудване на територия, включително и на театъра на военните действия”. Следователно инфраструктурата обхваща елементи, които са необходимо условие за развитие на териториалната система, но не се отнасят към икономическата ѝ структура. През 1995 г. американският учен Розенщейн - Родан определя инфраструктурата като комплекс от общи условия, удовлетворяващи потребностите на населението, и я разделя на стопанска (производствена) и социална инфраструктура. Според руския учен Е. Алаев инфраструктурата представлява „съчетание от действащи съоръжения, мрежи и системи, които не се отнасят пряко към производството на материалните блага, но са необходими както на самия процес на производството (производствена инфраструктура), така и за осигуряване нуждите на социалната общност” [10].

## **3. Влияние на факторите на средата върху процеса на планиране на операции**

### ***3.1. Значение факторите на средата***

Съвременната среда за сигурност изисква още по-внимателен анализ. Тя се характеризира със сложност, непредвидимост на моменти и дезинформираност. Развитието на технологиите в днешно време предоставя възможности за мащабни дезинформационни кампании, които заливат информационното пространство с лъжлива информация. Затова е наложителен подробен и всеобхватен анализ, чрез който да се отсее „вярната“ информация. Детайлният анализ на факторите на средата следва да доведе до точно обосновани проблемни области, за които ще трябва да бъдат взети необходимите адекватни действия за разрешаването на проблемите в съответните области (домейни) и постигането на максимална ефективност. Анализът на всичките фактори на средата (домейни) е не е еднократен процес, а продължителен такъв – от инициирането на конфликта до неговото разрешаване. Той би дал поглед върху общата картина и как точно прилаганите действия ще оказват влияние върху домейните на средата. Именно този анализ ще осигури основната информация какви са проблемите в различните области, как тези проблеми са взаимно свързани и се преплитат в различните домейни и какви действия е необходимо да бъдат взети, за да се реши даден проблем.

Подробен и достоверен анализ на средата за сигурност се явява основа за мониторинг, планиране и провеждането на съвременните комплексни операции, за разрешаване на възникнали или възникващи кризи. Сложността и комплексността при провеждането на операции, възникналата необходимост за използване не само на военния инструмент, но и на невоенния в НАТО и



сътрудничеството на Алианса с други международни организации и държави обосновава необходимостта от използването на всеобхватния подход като метод за разрешаване на съвременните кризи и конфликти.

В този смисъл подробния и достоверен анализ на факторите на средата се оказва от ключово значение както за планирането, така и за провеждането на дадената операция.

Извършването на подробен анализ на средата за сигурност при провеждане на операции е сложен и непрекъснат процес. За да се обхванат всичките ѝ аспекти се изисква използването на широка експертиза. Именно заради комплексността на факторите на средата за сигурност нито една военна или гражданска организация не е способна да обхване пълния спектър от необходими способности както за подробен анализ на средата за сигурност, така и за справяне със ситуацията. Следователно необходимо е взаимно допълване на способностите и усилията между гражданските и военните участници, с което да се постигне набелязаното крайно състояние.

### ***3.2. Същност на процеса на планиране и влиянието на факторите на средата върху него***

Съвременните изисквания за постигане на все по-пълна и цялостна оперативна картина на заобикалящата ни среда, е именно защото тя се явява в основата на оперативната съвместимост в съвместни операции и кампании на НАТО. „Намирането на правилния баланс между военния и невоенния компонент означава намирането на пресечна точка, където може да се определи най-правилния механизъм за въздействие върху дадена криза като съчетание от източници на сила (дипломация, икономически, информационни, военни) приложени върху отделните области (политически, военни, икономически, социални, информационни и инфраструктурни) характеризиращи естеството и параметрите в засегнатия регион.“[11]. Съвременните операции се базират на възприетия и прилаган Всеобхватен подход. Същността на планирането на операции в НАТО е залегнала в Директивата за всеобхватно планиране на операциите - ДВПО (Comprehensive Operations Planning Directive).

По своята същност процеса на всеобхватно планиране на операции на оперативно ниво, съгласно ДВПО обхваща шест фази:

Фаза 1 - Начална ситуационна осведоменост за потенциална / съществуваща криза.

Фаза 2 - Оперативна преценка на стратегическата оценка.

Фаза 3 - Оперативна оценка.

Фаза 4А - Разработване на концепция на операцията

Фаза 4Б - Разработване на план за операцията.

Фаза 5 - Изпълнение

Фаза 6 - Преход.

Предвид големия обхват на процеса на планиране на операции на оперативно ниво, за целта на настоящата разработка представените дейности във всяка една от фазите на планиране (по-долу) ще бъдат насочени към анализа на факторите на средата, с което да се оцени влиянието им върху процеса на планиране

*Първа фаза - Начална ситуационна осведоменост за потенциална / съществуваща криза.*

Целта на фазата е да помогне идентифицирането на възникващи кризи, които имат отношение към интересите на сигурността на Алианса, която оценка да бъде и за основа на стратегическата оценка.

Същност на фазата: Процесът на управление на кризи в НАТО се инициира от Северно Атлантическия Съвет, след индикации за наличие възникваща криза, която може да засегне интересите на НАТО свързани със сигурността. По своята същност тези индикации могат да произлязат от системата за разузнаване и предупреждение на НАТО (NIWS), от съюзници, или други източници.

Анализът на факторите на средата започва в първа фаза от процеса на планиране на операции на оперативното ниво – „Начална ситуационна осведоменост за потенциална / съществуваща криза“. Именно там се инициира и „Всеобхватната подготовка на оперативната среда“ (ВПОС).

По своята същност ВПОС представлява специфичен процес, ръководен от определена група имаща за цел да се разработи всеобхватно разбиране за оперативната среда, което да обхваща всички домейни (фактори на средата) включително свързаните с тях потенциални заплахи и рискове, в подкрепа на планирането и провеждането на кампания или операция. Този процес има за цел да развие интегрирано разбиране на основните характеристики на оперативната среда, както за чисто военните (оперативни) фактори, така и за факторите на средата. С което следва да се развие интегрирано разбиране на основните характеристики на оперативната среда, включително нейната земя, въздух / пространство, морски измерения, както и факторите на средата на основни противници, приятели и неутрални участници, които могат да повлияят на съвместните операции. Продукта от ВПОС има за цел да подпомогне работата на оперативните фази на процеса на оперативно планиране.

#### *Втора фаза „Оперативна преценка на стратегическата оценка*

Предназначение. Целта е с двойна насоченост: първо, да се разбере стратегическата ситуация, същността на проблема, желаното крайно състояние на НАТО и стратегическите цели на НАТО, включително ако са формулирани военни стратегически цели (MSO) чрез стратегическата оценка на SACEUR (SSA); и второ, да се предоставят оперативни съвети на SACEUR относно проекта за стратегически възможности за военни действия (MROs).

На този етап след активиране на групата за планиране на съвместни операции (ГПСО) съвместно с невоенните участници за разрешаването на кризата е необходимо да се определи/извърши/: Цялостна преценка на стратегическите аспекти на кризата; Подробен анализ на политическите насоки, ограничения, информацията, наличното време и ресурсите, които впоследствие ще се явяват и ограничения за планирането на бъдещата операция

На този етап е необходимо да се прецени обхвата на наличното знание за факторите на средата (на базата на информацията на старшия щаб, собствения щаб и от невоенните участници). На тази основа следва да се определят дефицитите на информация и да се търсят пътища за набирането на необходимата такава с цел да се получи пълна картина на средата и да се установят първопричините, връзките и взаимовръзките на източниците на несигурност в зоната на интереси

На базата на анализираната информация е необходимо да се определят и ключовите участници в кризата:

- Политическите/дипломатическите цели – анализиране на действията и политическите нагласи на всеки един субект, на чиято база да се определи същността на крайното състояние;
- Способностите, силните и слабите страни. Разглеждането на системата като множество от подсистеми, както и на връзките и зависимостите между тях ще позволи определяне на силните и слабите страни на всеки субект или организация като цяло;
- Взаимодействието им с други участници. Оценката на различни връзки между субектите, които ще водят до усилване или отслабване на силата и влиянието;
- Стратегиите и инструментите за реализирането им. Анализиране на основните принципи на стратегията на всеки субект и инструментите на мощта, с които разполага, за постигане на своите цели, на чиято база ще се изяснят възможностите му за въздействие върху кризата;
- Действията и ефектите. От изключителна важност е на този етап да се анализират и оценят връзките между способности, действия и произтичащи ефекти за всеки участник с цел определяне на възможностите за въздействие върху субектите и създаване на условия, които да подобрят цялостната ситуация;
- Лисващата информация – на базата на този анализ ще се изясни дефицитът на информация.

Извършването на оценката на анализа на факторите на средата във втора фаза следва да доведе до изясняване на картината, относно ключовите участници в конфликта, произхода на конфликта, кои са източниците на несигурност в региона и какво е състоянието на всеки един от факторите на средата. На базата на което да се определят необходимите способности за неутрализиране и противодействие на заплахите в региона и да се подпомогне старшият щаб.

*Фаза 3: „Оперативна оценка” (Под фаза 3А: „Анализ на мисията” Под фаза 3Б: „Разработване на варианти за действие”)*

Предназначение: Анализират и разбират същността на проблема, оперативната среда и мисията. Разработват насоки за разработване на варианти за действие, от които ще бъде избран един.

В тази фаза е необходимо да се извърши преглед на проблема на стратегическо ниво – стратегическата планираща директива, анализ на спуснатата вече иницираща директива на САС и указанията на военния комитет (ВК) на НАТО.

На основата на извършения до тук анализ на факторите на средата е необходимо да се изясни в детайли естеството (видът), нивото и обхватът на причините за кризата, да се извърши анализ на причините за нейното възникване. Като се синтезират специфичните аспекти и влиянията на източниците на несигурност, оказващи влияние върху набелязаните линии на операцията, и се определят отношенията между отделните източници на несигурност с цел да се определи тяхното евентуално влияние върху планираната операция.

В тази фаза факторите на средата и техният правилен и достоверен анализ имат основно значение при извършването на анализа на мисията.

На базата на този анализ се определят: Център на тежестта, Критични способности, Критични потребности, Критични уязвими места.

Тук в тази фаза на базата на направения анализ на факторите на средата се определя липсата на информация в дадено направление. Тази липса на информация е необходимо да се счете като риск. На базата на съществуващите и рискове и заплахи и липсата на информация е необходимо да се определи оценката на оперативните рискове и да се отчете степента и влиянието на тези рискове и заплахи.

Всичко посочено до тук и свързано с процеса на планиране се явява и основа за разработването на оперативния дизайн, който от своя страна е базата за разработване на вариантите за действие. Анализът на факторите на средата не свършват до тук, по своята същност това представлява един постоянен процес и в следващите фази (Фаза 4А - Разработване на концепция на операцията; Фаза 4Б - Разработване на план за операцията; Фаза 5 – Изпълнение; и Фаза 6 - Преход.) Постоянното наблюдение на факторите на средата и произтичащите заплахи може да доведе до евентуална промяна в планирането при драстична промяна на средата за сигурност.

Ето защо разбирането на работната среда е изключително **важно условие** за всички дейности по планирането и провеждането на операции. Правилният анализ предоставя достоверен контекст за разбиране на проблема. Именно анализът на основните характеристики на средата позволява на планиращия състав да оцени допълнително потенциалното въздействие на оперативната среда върху изпълнението на мисията. Командирът и планиращия състав развиват споделено разбиране и всеобхватен поглед върху работната среда от гледна точка на кризата, основните причини и специфичната динамика. Това от своя страна позволява на командира да визуализира степента на проблема и да определи как може да се оформи и промени работната среда в своя полза, което от своя страна е едно от направленията за вземане на решения.

Командирът и планиращия състав чрез детайлните факторни анализи е необходимо да проучат конкретни аспекти, факти или условия на работната среда и възможностите, целите, взаимоотношенията и взаимодействията между участниците, за да определят влиянието им върху оперативния успех. Взаимодействията включват намерения, потенциални възможности, тенденции, напрежение, силни страни и слабости. Командирът и планиращия състав следва да вземат пред-

вид въздействието на работната среда и върху основните участници и върху силите на НАТО, докато си взаимодействат във времето, пространството и с информацията. Ограниченията и изводите, получени от тези анализи, поставят рамката за вземане на решения. Освен това от особена важност се явява и определянето на ключови фактори, които имат пряко отношение към планирането и провеждането на операции.

В съчетание с всички поставени и произтичащи задачи, както предоставените напътствия и намерения от по-високо ниво, командирът и планиращия състав следва да определят желаните условия, водещи до бъдещо и приемливо състояние на оперативната среда. Разбирането на оперативната среда ще има полза от прилагането на всеобхватния подход, ако включва и невоенни участници.

## **Заклучение**

Пълното познаване и разбиране на факторите на средата предоставя една картина на средата, която е необходимо да бъде развивана не само първоначално при анализа на конфликта и Всеобхватната подготовка на оперативната среда, а и през целия процес на планиране и провеждане на всяка една операция. Познаването на факторите на средата и взаимовръзките между отделните фактори ще предостави една пълна картина на проблемите, необходимите способности на базата, на които ще се определят и необходимите участници. Липсата на информация ще доведе до непълна картина и риск, които е необходимо да бъде отчетен дали е приемлив или не.

Съвременната среда за сигурност изискват постоянен анализ на факторите на средата, които от своя страна предоставят необходимата информация за планирането и провеждането на съвременните операции. Информация, която е необходимо да бъде постоянно анализирана и развивана през целия процес на планиране и провеждане на операции.

## **References**

1. Стратегическа концепция на НАТО(2010), Лисабон
2. AAP-06, Edition, ( 2019), p.34
3. Станчев, Станимир, (2019) „Архитектура на доктрините при планирането на операции в НАТО“, Годишна научна конференция „Дългосрочни предизвикателства за развитие на средата на сигурност и изграждане на способности на Въоръжените сили“ на ВА „Г.С.Раковски“, гр. София, 2019 г., ISBN 978-619-7478-34-1, стр. 215
4. AJP-5, Allied Joint Doctrine for Operational-Level Planning, May 2019, p.20
5. AJP-5, Allied Joint Doctrine for Operational-Level Planning, May 2019, p.21
6. Гинев, Димо (2018) „Взаимодействие между органите на МВР и ВС на Република България при провеждане на съвместни операции“ Годишна научна конференция „Съвременни предизвикателства пред сигурността и отбраната“ на ВА „Г.С.Раковски“, гр. София, 2018 г., ISBN 978-619-7478-14-3, стр. 30
7. Allied Command Operations Comprehensive Operations Planning Directive (COPD), Interim Version 2.0, 2013
8. Joint Doctrine Note 4/13: Culture and Human Terrain – Government UK, [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/819815/archive\\_doctrine\\_uk\\_culture\\_human\\_terrain\\_jdn\\_4\\_13.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/819815/archive_doctrine_uk_culture_human_terrain_jdn_4_13.pdf)
9. <http://rechnik.info>, посетен на 21.06.2020 г. в 10.30 часа
10. Алаев Э. 1965, Эффективность комплексного развития экономического района. Москва, Наука
11. Фаразов, Данко, (2020) „Предизвикателства пред процеса на планиране и провеждане на многонационални съвместни операции на НАТО“, Годишна университетска научна конференция, на НБУ „В.Левски“, гр.Велико Търново, 2020 г., ISSN 2367-7481, електронно издание, стр. 1201

# HIGHLIGHTS OF NATO'S EXERCISE PLANNING PROCESS IN CRISES AND DISASTER RESPONSE

**Ivaylo Zh. Bozov, Veliko P. Petrov**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, ivailobozow@abv.bg, veliko\_pp@abv.bg*

**Abstract:** *The report aims to familiarize (briefly) readers with NATO Genesis and History, Evolution, Political and Military Organization and Structure. The main goal is to describe the process of planning a NATO exercise and creating the necessary documents (Exercise Concept, EXSPEC, EXPLAN, Exercise Objectives, Training Objectives, etc). Consider the basic documents regulating the processes and requirements of NATO's Collective Training and Exercises and who are the key officials involved in planning, conducting and supporting an exercise*

**Keywords:** *NATO overview, officer scheduling the exercise, officer conducting the exercise, exercise concept, exercise specification*

## ЕЛЕМЕНТИ ОТ ПРОЦЕСА НА ПЛАНИРАНЕ НА УЧЕНИЯ НА НАТО ЗА РЕАГИРАНЕ ПРИ КРИЗИ, БЕДСТВИЯ И АВАРИИ

**Ивайло Ж. Бозов, Велико П. Петров**

### **Въведение**

Добрата подготовка на личният състав гарантира в голяма степен адекватната реакция и вземането на правилните решения при справянето с непредвидени ситуации в сложна и динамична среда. Провеждането на военна мисия, операция или друга форма на участие на военнослужещи с цел преодоляване на кризи от различен характер е точно такава среда. Ето защо голяма част от усилията на НАТО са насочени към обучението на личния състав на страните-членки на алианса и към провеждането на учения. От 2004-та година Република България е член на съюза и участва активно при разрешаването на конфликти в различни точки на света.

North Atlantic Treaty Organization – NATO е международна организация за военно сътрудничество, основана с подписването на Северноатлантическия договор на 4 април 1949 г. Седалището на организацията е в Брюксел.

NATO представлява политически и военен съюз и основната му цел е да гарантира свободата и сигурността на своите членове чрез политически и военни средства.

*Политически средства* – насърчава демократичните ценности и дава възможност на членовете да се консултират и да си сътрудничат по въпросите на отбраната и сигурността за решаване на проблеми, изграждане на доверие и в дългосрочен план предотвратяване на конфликти. Всички решения на НАТО се вземат с консенсус, след обсъждане и консултации между страните членки.

*Военни средства* – ангажира се с мирното разрешаване на спорове. Въпреки това договорът предвижда възможност за въоръжена намеса от страна на НАТО. Това е възможно, ако е налице въоръжено нападение срещу страна по договора. В този случай се приема, че това е нападе-

ние срещу цялата Северноатлантическа зона и страните се съгласяват да предприемат необходимите мерки, включително и военни, за защита на световния мир и сигурност.

Най-важните участници в съюза са самите държави-членки. Към 2020 г. има 30 страни членки, а именно:

1) Учредителки – 12 страни 1949 г.



Белгия



Великобритания



Дания



Исландия



Люксембург



Нидерландия



Италия



Канада



Норвегия



Португалия



САЩ



Франция

Франция е страна учредителка, но излиза от военната структура на пакта през 1966 г., запазвайки мястото си в политическите структури, а през 2009 г. се връща във военните структури.

Исландия е единствената страна член на НАТО, която няма свои въоръжени сили и се присъединява към пакта с условието, че няма да се налага да формира своя армия.

2) Страни приети в последствие – 18 страни

1952 г.



Гърция



Турция

1955 г.



Германия

След обединението на Германия през 1990 г. членство получава и бившата Германска Демократична Република.

1982 г.



Испания

1999 г.



Полша



Унгария



Чехия

2004 г.



България



Естония



Латвия



Литва



Румъния



Словакия



Словения

2009 г.



Албания



Хърватия

2017 г.



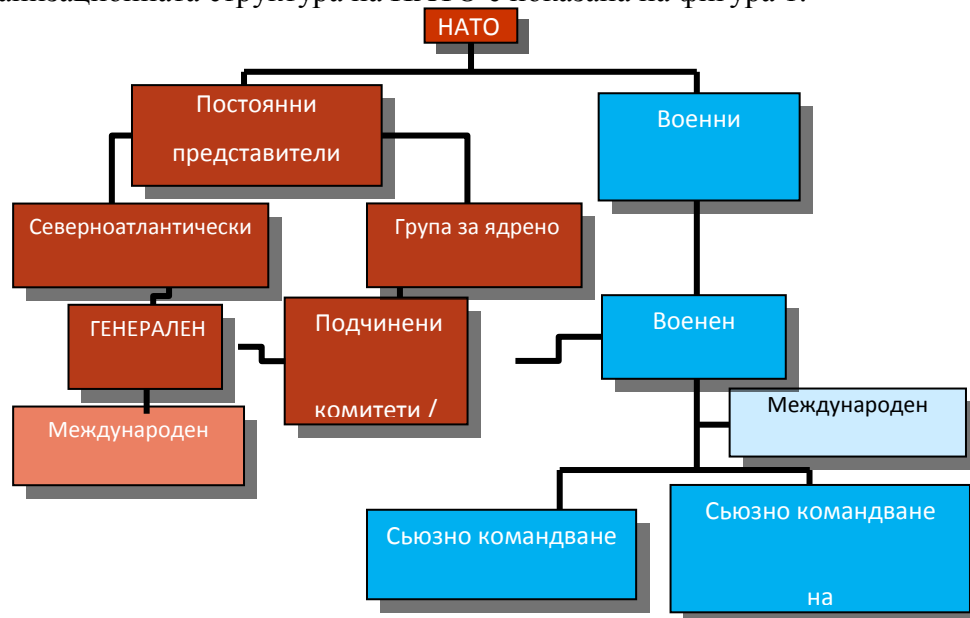
Черна гора

2020 г.



Северна  
Македония

Организационната структура на НАТО е показана на фигура 1.



Фиг. 1: Организационна структура на НАТО

Както се вижда от фигура 1, основните звена в структурата на НАТО са разделени в две направления – политическо и военно.

*Северноатлантически съвет* (North Atlantic Council – NAC) е преди всичко политически орган. Осъществяването от него консултации дават възможност на националните правителства да излагат своите виждания по въпроси от общ интерес или такива, изискващи колективни решения.

Усилията на Съвета са насочени именно към търсене на допирните точки и за вземане на консенсусни решения. Решенията на НАТО са израз на колективната воля на всичките 30 държави-членки.

Правомощията на *Групата за ядрено планиране* (Nuclear Planning Group – NPG) са насочени основно към ядрените въпроси и ядрената политика. Извършва преглед, изменение или адаптиране на ядрените политики и процедурите за планиране на алианса.

*Генералният секретар* (Secretary General) е най-висшият международен държавен служител на алианса и същевременно е председател на северноатлантическия съвет и други ключови органи (с изключение на военния комитет). Назначава се от държавите-членки за срок от четири години.

*Военният комитет* (Military Committee – MC) е висшият военен ръководител и съветва по военните въпроси NAC и NPG (относно военната политика и стратегия). Осъществява военно ръководство на двамата командири на стратегическите командвания на алианса (Allied Command Transformation – АСТ и Allied Command Operations – АСО).

Основните отговорности на *Съюзното командване на операциите* (АСО) се заключават в:

- ✓ запазване на мира;
- ✓ планиране, подготвяне и изпълнение на операциите;
- ✓ разработване и провеждане на съюзнически учения;
- ✓ изпълнение на всички разрешени военни мерки;
- ✓ провеждане анализ на стратегическо ниво;
- ✓ сътрудничество с АСТ, други държави и международни организации,

докато Съюзното командване за трансформация (АСТ) отговаря за:

- ✓ повишаване на подготовката, ефективността и оперативната съвместимост на силите на алианса;
- ✓ концептуалното и доктринално развитие;
- ✓ планиране процесите за отбраната на НАТО;
- ✓ отговорност за индивидуалното обучение и образование.

В Алианса се обръща голямо внимание на предварителната подготовка на личния състав. Това личи както от основните отговорности на двете стратегически командвания, така и от редицата доктрини и документи свързани с обучението (индивидуално и колективно) на личния състав и провеждането на учения.

В зависимост от целта и участниците към които са предназначени, обученията в НАТО са насочени към: Функционални обучения (FST) и (FAT), Обучение на ръководствата (KLT), Планиране в отговор на кризи (CRP), Обучение на боен щаб (BST), Обучение за действие при различни видове опасности (ALERTEX), Развързване на силите (DEPLOYEX), Обучение на командирите (CPX), Полеви учения (FTX) и Обучения при различни реални ситуации (LIVEX). Самите наименования показват целта и участниците към които са насочени, като могат да се изпълняват на стратегическо, оперативно и тактическо ниво.

Един от начините за поддържане на високо състояние на готовност и оперативна съвместимост между страните членки е провеждането на различни видове учения в различни точки на света. Съществуват много определения за учение, но като че ли най-общото определение може да се формулира по следния начин: „Учение е дейност, която има за цел да подобри колективните оперативни и процедурни познания чрез групова дейност, изпълнявана под напрежение, при пълно взаимодействие между участниците и в сложна реалистична среда“. „An exercise is an activity aiming to improve collective operational and procedural proficiency through group activity, under time pressure, with full interactions, and within a complex realistic environment“ (Bi-Strategic Command Directive 075-003, Collective Training & Exercise Directive(CT&ED)).

Планирането и провеждането на учения гарантира, че силите на НАТО поддържат високо състояние на готовност и оперативна съвместимост в сегашния и нововъзникващ пълен мисионен спектър. Допълнително служи като механизъм за стратегическа комуникация на политическо, стратегическо и оперативно ниво и средство за тестване / валидиране на бъдещи възможности.

Ученията на НАТО поддържат готовност на командната структура (NATO Command Structure – NCS) и структурата на силите (NATO Force Structure – NFS) чрез всеобхватни и реал-

листични места за обучение. Качеството и ефективността на оперативните способности са гарантирани чрез надежден процес на провеждане на учения. Този процес често се използва на национално и многонационално ниво, особено в рамките на NFS, допринасяйки за оперативната съвместимост на NCS-NFS.

Процеса на планиране на учение на НАТО е сложен и дълъг, изискващ огромно количество ресурси, както финансови така и човешки. Когато се говори за един такъв процес, задължително трябва да сме наясно със следните елементи:

**1) Основни документи регламентирани колективното обучение и ученията на НАТО са:**

– MC 458/3 (MC 458/4) *NATO Education, Training, Exercises and Evaluation (ETEE) policy*. Това е основният документ на НАТО относно политиката в областта на образованието, обучението, ученията и оценяването (ETEE). Той предоставя стандартизирана политика на стратегическо ниво за всички дейности и събития, свързани с НАТО и научните изследвания;

– *Bi-SCD 075-002, Education and Training directive* - е основният документ за E&T, описващ програмите, процедурите и политиките, които двамата стратегически командири използват за подпомагане прилагането на политиката на НАТО в ETEE;

– *Bi-SC 075-003, chapter 1 and 2 (interim version 2018)* – дава детайлна информация за колективното обучение и учения на НАТО. Подробно описва целия процес на планиране на учение на НАТО, всички длъжностни лица с техните задължения и отговорности, както и необходимите документи и реда за тяхното разработване. Основната част от документите за дадени под формата на образци в анексите и апендиксите към директивата;

– *BI-SCD 075-009, IOs, NGOs, GOs* – основен документ описващ участието на международни, неправителствени и правителствени организации в колективното обучение и учения на НАТО;

– *SACEUR's Annual Guidance on ETEE (SAGE)* – Годишно ръководство на стратегическия командир на съвместното командване на НАТО в Европа, свързано с образованието, обучението, ученията и оценяването.

**2) Основни длъжностни лица отговарящи за планирането и провеждането на учения**

За да бъде проведено дадено учение се назначават и определят длъжностните лица и участниците в учението, като се подразделят на основни и контролни. Основните длъжностни лица на учението отговарят и ръководят планирането и провеждането на самото учение. Те са:

- **Планиращ учението** (Officer Scheduling the Exercise – OSE). OSE планира учението; контролира планирането и самото изпълнение; гарантира адекватното му осигуряване; утвърждава резултатите от учението. OSE може също да бъде назначен за провеждащ учението.

- **Провеждащ учението** (Officer Conducting the Exercise – OCE). OCE е отговорен за планирането, изпълнението и докладването на резултатите от учението в съответствие с насоките на OSE. OCE може да бъде и командир от обучаемата аудитория.

- **Подпомагащ учението** (Officer Directing the Exercise – ODE). ODE се определя от OSE при необходимост. ODE подкрепя OCE по време на планирането и цялостно изпълнение на учението с оглед постигане на изискванията за изпълнение на целите и задачите на учението (Exercise Aims – EAs, Exercise Objectives – EOs и Training Objectives – TOs).

- **Служител с основни отговорности** (Officer with Primary Responsibility – OPR). Назначен щабен офицер във всеки щаб, агенция или център с основни отговорности за координиране планирането, подготовката, изпълнението и анализа на поставената задача.

- **Обучаеми** (Training Audience – TA) – с основни (Primary – PTA) и спомагателни функции (Secondary – STA). STA са онези щабове / команди / участници / звена, чието участие в учението е определено като необходимо за подпомагане постигането на целите на учението и обучението.

Контролните длъжностни лица на учението имат основно контролни функции и следят до каква степен се изпълняват параметрите на учението и доколко се постигат неговите цели. Те са:

- **Директор на учението** (Exercise Director – EXDIR). Отговаря за цялостното ръководство и контрол на учението (Exercise Control – EXCON).

- **EXCON** – контролна група. EXCON е екипа контролиращ всички дейности изпълнявани от участниците по време на учението. Тази група е подчинена на EXDIR.



- **Директор на оценяването** (Director of Evaluation – DIREVAL). Отговаря за оценяването на всички участници в учението съгласно указанията на OSE. DIREVAL координира взаимодействието на различни оценяващи екипи с EXCON, като при необходимост подпомага EXDIR.

3) Основни разработвани документи

- Основният документ който дава най-обща рамка на дадено учение на НАТО е **Концепцията на учението** (Exercise Concept). Като част от директивата за обучение, тази концепция предоставя основната информация относно общите изисквания, целта (EA) и параметрите на учението (отговорностите, планираните участници, основния сценарий и оперативните продукти). Дава възможност на планиращите учението да координират програмите и да предвидят необходимостта от критични за времето ресурси. Концепцията се разработва от SACEUR в тясно сътрудничество с NCS и NFS **две години** преди изпълнението на дадено учение. В нея се назначава планиращия учението (OSE) и се инициира спецификацията на учението.

Провеждането на учения е свързано с дълъг процес на планиране, предварителна подготовка и анализиране, като обхваща период **от 12 до 18 месеца**. Самият процес и разработването на съпътстващите го документи е съставен от четири етапа показано на фигура 2.



**Фиг. 2:** Етапи от процеса на планиране и провеждане на учение

Източник: Bi-Strategic Command Directive 075-003, Collective Training & Exercise Directive(CT&ED)

На всеки един етап се провеждат срещи и конференции на различни нива и се разработват необходимите документи за провеждане на всяко едно учение.

- **Спецификацията (EXSPEC)** се разработва от OSE по време на първия етап не по-късно от **12 месеца** преди провеждането на самото учение за да се осигури яснота относно участието и наличността на необходимите ресурси. Указва целите на учението (Exercise Objectives – EOs) и цялостната идея на учението, включително нивото, вида и формата, мястото на провеждане, страната домакин, изискванията за участие и назначаването на OCE, ODE и всички необходими инструкции за координиране. EXSPEC е заповедта на OSE към OCE за планиране, изпълнение и анализ на учението.

- **Плана (EXPLAN)** се разработва от OCE, подпомаган от планиращата група (XPG), по време на втория етап не по-късно **от 6 до 2 месеца** преди провеждането на самото учение. Основната му цел е да внесе детайлна информация и съдържа подробни инструкции за подготовка на участниците и информация за провеждането, поддръжката, оценката и отчитането на учението. Той установява изисквания, отговорности и дейности за осигуряване на обучителни събития и дейности, сценарийни модули, поддръжка за симулация, комуникации, управление на информацията, контрол на учението, анализи и доклади. В плана се указват и целите на обучението (Training Objectives – TOs).

- *Сценарий (Scenario)*. Представява история, която описва историческите, политическите, военните, икономическите и други събития и обстоятелства, свързани с конкретно учение. Изготвя се под формата на сценарийни модули и има за задача постигане на целите на учението и обучението (EOs и TOs).

- *Списък на събития и инциденти (Main Events List / Main Incidents List – MEL / MIL)*. Подготвя се преди провеждането на самото учение, като по време на учението може да се коригира. Той е основният инструмент за EXCON, чрез който се контролира степента на постигане целите на учението. Структуриран е на събития във фаза изпълнение, като всяко събитие има един или повече инциденти, които от своя страна се иницират чрез т.н. инжекции.

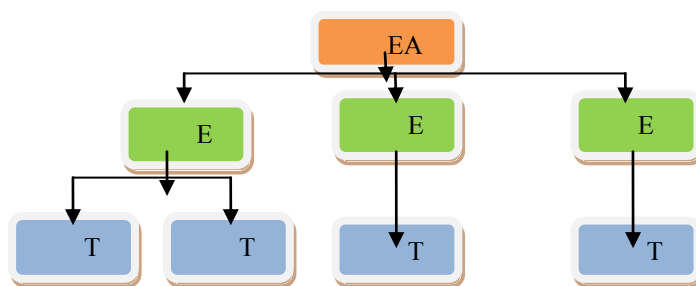
- *Окончателен доклад (FER)*. Разработва се от OCE към OSE на базата на междинните доклади и показва в каква степен EO и TO са постигнати по време на учението. Съдържа заключения и препоръки за следващи учения и включва оценките на обучаемите.

#### 4) Цели на учението и обучението.

- *Основна цел на учението (EA)* – Определя се от SACEUR две години преди изпълнението на учението и се потвърждава от OSE. Чрез нея се иницира вида на учението и се дава възможност за оценяване. EA е част от концепцията на учението, като се обявява и в спецификацията.

- *Цели на учението (EO)* – Разработват се от OSE въз основа на Концепцията на учението и се обявяват в EXSPEC. Служат за допълнителна информация за планирането на учението (очаквания и ресурси), изпълнението, оценката и анализа за да се гарантира, че са изпълнени специфичните оперативни изисквания. Те са свързващото звено между основната цел на учението и целите на обучението – фигура 3.

- *Цели на обучението (TO)* – TO са основните задачи за изпълнение на мисията, които трябва да се изпълняват при ресурсни условия и определени стандарти. Описват процесите, знанията, уменията или нагласите на участниците, които трябва да се постигнат по време на провеждането на учението. Целите на обучението са съсредоточени върху подготовката и изпълнението на упражненията, за да се гарантира, че изискванията за обучение на командирите са изпълнени.



Фиг. 3. Връзка между основната цел на учението, целите на учението и обучението

От фигура 3 се вижда, че за да се постигне една цел на учението е възможно да се поставят и да се изпълнят повече от една цел на обучението.

## Заключение

Провеждането на учения на NATO способства за добрата подготовка на личния състав. За да е в състояние Алианса да реагира на постоянните и разнообразни конфликти в различни точки на света, ученията трябва да се планират при различни сценарии близки до реалните възникнали и възникващи кризи. Направените анализи на проведените мисии и учения трябва да се свеждат до командирите от всички степени, и да се вземат в предвид при издаването и актуализирането на доктринални документи и стандартизационни споразумения. Съюзното командване на трансформацията работи активно в тази насока, което се вижда от постоянно излизащите нови версии на съюзни документи. Не на последно място – всички лица, участващи в сложния и трудоемък процес на планиране на учение, трябва да са запознати с елементите на планирането на учения на NATO не само в направлението за което са назначени.

## References:

1. Ръководство за планиране, провеждане, отчитане и анализиране на подготовката на щабовете и военните формирования от Българската армия и структурите на пряко подчинение на министъра на отбраната, 2013, София;
2. MC 458/3 (MC 458/4) NATO Education, Training, Exercises and Evaluation (ETEE) policy;
3. Bi-Strategic Command Directive 075-003, Collective Training & Exercise Directive(CT&ED);
4. Stoychev S., 2015, *Izsledvane sposobnostite na NATO i Evropeiskiya sayuz za otgovor i upravlenie na krizi*, , Sofiq, ISBN 978-954-9348-62-0;
5. Vidolov B., 2005, *Osnovi na metodikata na operativno-takticheskata podgotovka*, МА "G.S.Rakovski", Sofiq;
6. Фаразов Д., автореферат на дисертационен труд „Усъвършенстване на процеса на вземане на решение при прилагане на всеобхватния подход за планиране на операции“, ВА „Г.С. Раковски“, София 2019;
7. Organization, member countries and NATO's structure, last visited - September 11, 2020, <https://www.nato.int/nato-welcome/index.html>.

# WATER CRISES AROUND THE WORLD AND THE REPUBLIC OF BULGARIA

**Veliko P. Petrov, Ivaylo Zh. Bozov**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, [veliko\\_pp@abv.bg](mailto:veliko_pp@abv.bg), [ivailobozov@abv.bg](mailto:ivailobozov@abv.bg)*

**Abstract:** *The report aims to introduce readers to the water crisis facing the world and the Republic of Bulgaria. Fresh water scarcity has been a phenomenon known to humanity since antiquity. Many times, it has become the cause of crises and social catastrophes. In traditional society, water scarcity has occurred locally, and the crises caused by them are local. Nowadays, lack of water is gaining globally. Historically, the report addresses three types of local water crises: a crisis of backward regions located in adverse climatic conditions, an industrialization crisis and from the end of the twentieth century – the Asian crisis (agrarian-urban). Water scarcity is indeed a global problem: one of every four cities in the world is currently of the water's crisis edge. This issue is expected to continue increasing due to climate change, human activity and global population growth. The water crisis is already fact in many of the world's megacities.*

*Water is the most valuable resource and should be used more responsibly. Water crisis can be avoided by taking the following technological and management steps: virtual water trade, conservation of irrigation water, development of creative pricing policies for freshwater and urban wastewater, expansion of wastewater recycling and use of modern desalination.*

**Keywords:** *water crisis, water resources*

## ВОДНИТЕ КРИЗИ ПО СВЕТА И РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

**Велико П. Петров, Ивайло Ж. Бозов**

На всички е известно, че ресурсите от питейна вода на Земята са ограничени, а потребностите на хората ще нарастват все повече в бъдеще. „Светът е изправен пред невидима криза с качеството на водата, заради която в силно замърсените райони това явление унищожава една трета от потенциалния икономически растеж. Застрашени са здравето, околната среда, благосъстоянието и дори животът на милиони хора“ („Невидима“ водна криза заплашва милиони хора и цели икономики, 21.08.2019 г., [https://www.dnevnik.bg/sviat/2019/08/21/3953647\\_nevidima\\_vodna\\_kriza\\_zaplashva\\_milioni\\_hora\\_i\\_celi/](https://www.dnevnik.bg/sviat/2019/08/21/3953647_nevidima_vodna_kriza_zaplashva_milioni_hora_i_celi/)).

Търсенето на прясна вода в света се удвоява на всеки 20 години, което се дължи на увеличаването на населението и забогатяването му. Замърсяването, климатичната промяна и навлизането на морска вода в някои източници на сладка вода намаляват предлагането на прясна вода. В изложението на доклада се разглежда водната криза пред която е изправен света.

Водната криза е ситуация на недостатъчни и труднодостъпни водни ресурси за ежедневните човешки потребности в даден регион. Кризата никога не идва, когато е очаквана. Тя се случва внезапно и причините за нея могат да се видят лесно едва след като се разрази с пълна сила. Такава ситуация може да възникне в отделно селище, част от страна, цяла държава или регион от няколко държави. В някои доклади на ООН се говори дори за световна водна криза.

На 22 март всяка година хора и организации по целия свят отбелязват Световния ден на водата, като предприемат действия за справяне с водната криза. Всяка година се отбелязва ръст в недостига на качествена вода по света. Това от своя страна показва значително използване на водните ресурси и нарастващ потенциал за конфликти между потребителите.

Като признава нарастващото предизвикателство на недостига на вода, на 22 март 2018 г. Генералната асамблея на ООН стартира Десетилетието за водни действия, за да мобилизира действия, които ще помогнат да се трансформира начина, по който управляваме водата. В десетилетието на водни действия (2018-2028 г.) се очаква: 40 % недостиг на сладководни ресурси до 2030 г., съчетано с нарастващо световно население, светът е насочен към глобална водна криза.

Недостигът на прясна вода е явление, познато на човечеството от древни времена. Неведнъж той става причина за кризи и социални катастрофи. В традиционното общество недостигът на вода се е появил в местен мащаб и кризите, причинени от тях са локални. В днешно време кризата с водата придобива глобален мащаб.

Според ООН вече над 1,2 милиарда души живеят в условия на постоянен недостиг на прясна вода, около 2 милиарда страдат от нея редовно (по време на сухия сезон и т.н.). Според прогнозите на организацията на ООН по прехрана и земеделие (ФАО) към средата на третото десетилетие на XXI век броят на хората, живеещи с постоянен недостиг на вода, ще надхвърли 4 милиарда души.

Основните факти за водата по света са (Всеки трети човек в света няма достъп до безопасна вода за пиене, 22.03.2020, [https://clubz.bg/96026-vseki\\_treti\\_chovek\\_v\\_sveta\\_nqma\\_dostyp\\_do\\_bezопасna\\_voda\\_za\\_piene](https://clubz.bg/96026-vseki_treti_chovek_v_sveta_nqma_dostyp_do_bezопасna_voda_za_piene)):

- нуждата от вода в света се увеличава с 1 % годишно от 1980 година насам, като се очаква потреблението ѝ да се увеличи от 20 до 30 % над текущото ниво до 2050 г.;
- 3 от 10 души в света нямат достъп до безопасна вода за пиене;
- 17 страни (дом на 1/4 от населението) имат краен недостиг на вода;
- 25 % от населението в света са изправени пред водна криза;
- днес над 2 милиарда души живеят в страни, които са във висок риск от недостиг на вода, а около 4 милиарда души по света страдат от недостиг на вода поне един месец годишно. Очаква се този брой да нарасне от 4,8 до 5,7 милиарда души до 2050 г. Това създава безпрецедентна конкуренция сред потребителите на вода, защото 60 % от прясната вода идва от речни басейни, които се намират на територията на повече от една държава;
- до 2040 г. почти 600 милиона деца под 18-годишна възраст, т.е. 1 от 4, ще живеят в райони, които са в изключително голям риск от недостиг на вода;
- в 8 от 10 домакинства, предимно жените и момичетата са отговорни за набавянето на вода, в случаите когато достъпът до нея е извън жилището;
- над 68 милиона души (2017 г.), са били принудени да напуснат домовете си и са се сблъскали с изключителни трудности при намирането на питейна вода.

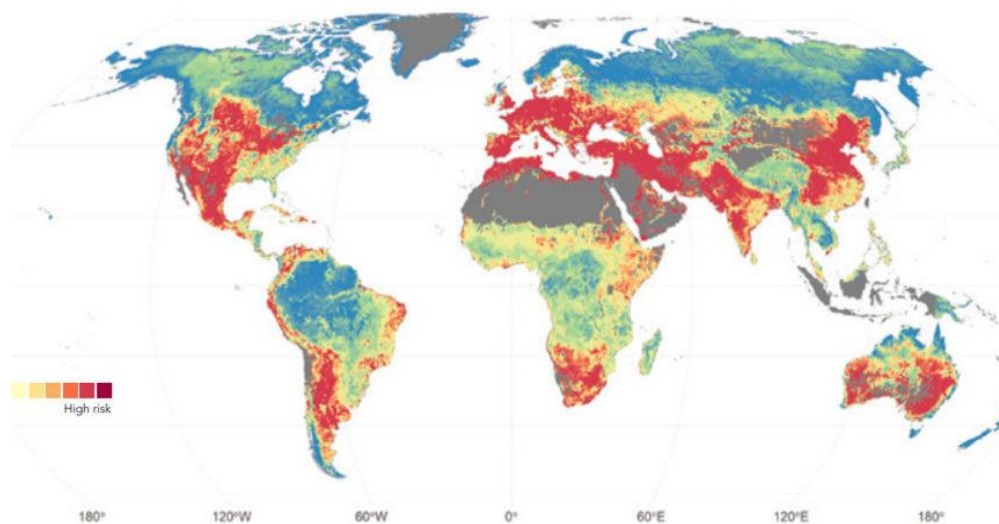
Програмата за устойчиво развитие за периода до 2030 г. „Да преобразим света“, беше приета на срещата на върха на ООН по въпросите на устойчивото развитие (Ню Йорк, 25-27 септември 2015 г.). Тя включва набор от глобални цели за устойчиво развитие, които замества целите на хилядолетието за развитие, считано от 1 януари 2016 г. От новите 17 цели за устойчиво развитие, **цел 6 е посветена на „Осигуряване на достъп до вода и канализация за всички“**. Въпреки че е постигнат значителен напредък в разширяването на достъпа до чиста питейна вода и канализацията, милиарди хора – предимно в селските райони – все още нямат тези основни услуги. В световен мащаб един от всеки трима души няма достъп до безопасна питейна вода, двама от петимата нямат основно съоръжение за миене на ръце със сапун и вода, а над 673 милиона души все още практикуват открита дефекация.

Екип на Световната банка е събрал най-голямата база данни за качеството на водата, събирана от станции за наблюдение, с помощта на технологии за дистанционно засичане, както и с елементи на изкуствен интелект и през 2019 г. разпространи доклад на Световната банка „Неизвестно качество: Невидимата водна криза“ използва нови методи и съдържа нови данни за това как бактерии, отпадни води, химикали и пластмаси могат да „изсмучат“ кислорода от водните басейни. Така те се превръщат в отрова за хора и екосистеми. Явлението е повсеместно (в развиващите се и в развитите страни) и изисква спешни мерки на *национално, местно и международно*

ниво.

Чистата вода е ключов фактор за икономическия растеж. Влошаването на качеството ѝ забавя и спира икономическия растеж, влошава здравната среда, намалява производството на храни и увеличава мизерията в много държави.

В редица страни недостигът на вода е толкова остър, че днес е уместно да се говори не за недостиг, а за криза. В най-драматичната форма водните кризи днес се проявяват във факта, че днес 1,1 милиарда души, или 18 % от населението на света, нямат достъп до безопасна питейна вода и около 2,6 милиарда души, или 42 % от световното население, нямат достъп до основни санитарни условия и канализация. В същото време, в допълнение към чисто хуманитарните аспекти на водния проблем, има убедителни доказателства за големи икономически загуби за държавите, свързани с ограничен достъп до вода (Jun M. Tackling China's water crisis online [Electronic resource] M. Jun, N. Li. – September 21, 2006., <https://www.chinadialogue.net/article/392-Tackling-China-s-water-crisis-online>). Повечето от тези хора живеят в бедните страни в света – над 50 % от населението на Африка страда от шестте най-популярни болести, свързани с липсата на питейна вода или с лошото ѝ качество. Това дава основание на много специалисти да прогнозират, че разпределението на оскъдните водни ресурси ще е в основата на много политически конфликти през следващото столетие.



Фиг. 1. Риск за качеството на водата по света (най-застрашените зони са оцветени в червено)

Източник: „Невидима“ водна криза заплашва милиони хора и цели икономики, 21.08.2019, [https://www.dnevnik.bg/sviat/2019/08/21/3953647\\_nevidima\\_vodna\\_kriza\\_zaplashva\\_milioni\\_hora\\_i\\_celi/](https://www.dnevnik.bg/sviat/2019/08/21/3953647_nevidima_vodna_kriza_zaplashva_milioni_hora_i_celi/)

**В исторически план могат да бъдат разграничени няколко вида местни водни кризи: криза на изостаналите региони**, разположени в неблагоприятни климатични условия, **криза на индустриализацията** и от края на XX век **азиатска криза (аграрно-градска)**.

**1) Криза на изостаналите сухи региони.** Този тип криза всъщност винаги е съществувала и не е криза като събитие, а система, в която цели нации съществуват от векове. Говорим за страните на юг от Сахара, държавите от Централна Азия, страните от Персийския залив. Въпреки това, поради глобални климатичните промени на настоящия етап, тази криза започна да се задълбочава. Процесите на топене на ледници се усилват, опустиняването се ускорява, периодите на засушавания стават по-резки и продължителни.

Що се отнася до най-бедните страни в Африка, поради сравнително слабото участие на тези страни, както в световната икономика, така и в световната политика, основният аспект на тази криза остава хуманитарната. Наличието на финансови възможности и ефективно управление на водните ресурси в страни от Персийския залив позволяват на същите ефективно да използват адаптационни технологии.

В страните от Африка и Централна Азия основният проблем остава не толкова недостига на вода като такъв, а невъзможността за ефективно разпределение на наличните ресурси. Наличните водни ресурси в Африка са достатъчни за самостоятелно решаване на проблема с недостига на



вода. Но днес Африка използва само 4 % от собствените си възобновяеми водни ресурси (за сравнение: развитите страни използват около 70-90 %). Бедността, липсата на инфраструктура, слабостта на държавните институции не позволяват нито да организират воден транспорт, нито да използват по-скъпи средства за неговото производство (обезсоляване, събиране на парен кондензат).

В бивша съветска Централна Азия проблемът е по-скоро в сферата на международните отношения и управление в най-широкия смисъл на думата. Преди разпадането на Съветския съюз, задачата беше да се сведе до минимум вредата от антропогенно въздействие върху екосистемите в региона или от осигуряването на вода на определени гъсто населени райони (например долината Фергана), а на настоящия етап – в разрешаването на междудържавните противоречия, свързани с монополния достъп на отделните държави до източници на прясна вода.

Страните, засегнати от този тип криза, са по-склонни да страдат от остри местни водни конфликти, обикновено на ниво селски общности. В повечето случаи конфликтите са резултат от институционални решения на местните власти, които ограничават достъпа на населението до вода. Пример са приватизационните бунтове в засушливите райони на Чили и Боливия, които веднага бяха наречени „водни войни“. Именно в тези региони живеят повечето хора, страдащи от почести засушавания и общата икономическа изостаналост само изостря тежката хуманитарна ситуация в тези райони, която местните власти не са в състояние да преодолеят. Следователно именно към смекчаване на хуманитарните прояви на водната криза са насочени повечето програми за международно сътрудничество в областта на управлението на водните ресурси.

**2) Криза на индустриализацията.** Тази форма на водна криза е много специфична и е присъща на Европа в края на 19-ти век до средата на 20-ти век. Международният политически резултат от кризата беше сключването на двустранни и многостранни договори, ограничаващи отводняването на международните реки, създаването на специални екологични комисии и наднационални управителни органи. Увеличаването на изтеглянето на вода за нуждите на промишлеността само по себе си не е било критично, но въздействието върху околната среда заплашва съществуването на традиционните селскостопански отрасли (например риболов в Рейн).

Сега, поради прехвърлянето на редица индустрии в Азия, високото ниво на развитие, значителните инвестиции в нови технологии и подобряването на наднационалното регулиране в рамките на Европейския съюз, тази криза е преодоляна до голяма степен. Може да се каже, че тази криза е имала най-малко влияние върху международните отношения, тъй като се е състояла главно в региони, снабдени с достатъчно вода, а най-тежката проява на тази криза е свързана с влошаване на качеството на водата. Процесът на европейска интеграция позволи на държавите-членки ефективно да разрешат тези противоречия и да развият най-развитата система за международно сътрудничество във водния сектор – Европейската водна инициатива.

**3) Азиатска криза (аграрно-градска).** Третата криза, най-трудната днес, се превърна в наистина проблемна: тя пое предизвикателствата на индустриализацията, високите темпове на икономически растеж, урбанизацията и растежа на потреблението (с нарастващите доходи на населението и „протеиновата революция“).



Фиг. 2. Прогноза за прием на вода в света до 2025 г.

Източник: Prof. Igor A. Shiklomanov Scientific Leader and Editor State Hydrological Institute (SHI) St. Petersburg, 1999 для World water resources.

Фигура 2 показва, че най-голямото увеличение на прием на вода през следващите 10-15 го-

дини ще бъде в Азия, която преживява демографски бум, активно икономическо развитие (което води до увеличаване на доходите на населението), урбанизация и най-силно въздействие от честите природни бедствия.

Този тип криза най-значително влияние се оказва върху съвременните политически и икономически процеси. Китай, Индия, Пакистан, страните от асоциацията на страните от Югоизточна Азия (АСЕАН) – всички тези нови локомотиви на световния икономически растеж, които са се включили в изграждането на многополюсен свят, са подвластни на него. Страните в региона се опитват, както да се адаптират към неговите проявления, така и да използват наличен лост, за да влияят на съседите, с които споделят трансгранични водни ресурси. Въпреки различния характер на водните кризи, тяхната дълбочина и мащаб, проблемът с водата влезе в международния политически дневен ред.

Липсата на вода наистина е глобален проблем: един от всеки четири големи градове в света понастоящем е на ръба на „водна криза“. Този брой се очаква да нарасне поради изменението на климата, човешката дейност и нарастването на глобалното население.

Водната криза вече е факт в много от световните мегаполиси. Градове като Кейптаун в Южна Африка и Кайро в Египет вече изпитват или се очаква да бъдат засегнати от сериозен недостиг на вода. Местните власти могат да направят необходимите промени в политиките си, за да решат тези проблеми. Важното е, че трябва да действат бързо. Южноафриканският мегаполис Кейптаун е непрекъснато в заглавията на световните медии, докато се приближава бързо към „нулевия ден“ – момента, в който ще бъде напълно изчерпана питейната вода в града. А в него живеят близо 4 милиона души. Кейптаун предприе драстични мерки за опазване на водите, но се оказа, че това не е достатъчно за избягване на предстоящата криза. Сега, когато местната управа и жителите се готвят за най-лошото, се оказва, че и много други градове са в подобна ситуация.

Липсата на вода може да влоши ситуацията там, където са налице и без друго нестабилни политически и икономически условия. Това е особено важно за градове като Кайро например. Изправен пред проблеми като екстремизъм и насилие и потънал в политическо напрежение, той може да изпадне в още по-тежка ситуация заради водата. Според Световната здравна организация, той е сред лидерите по броя на смъртните случаи, свързани със замърсяването на водите, което пък е свързано с увеличаването на замърсяването в река Нил. Градове като Сао Пауло и Москва също са засегнати от замърсяване на водите. В общия случай става дума за лоши решения в областта на обществената политика.

Крайбрежни градове като Джакарта и Маями пък са изправени пред уникални проблеми с водата, тъй се опитват да се доберат до сладководните подземни слоеве. Поради липсата на публичен достъп до водопроводната мрежа, жителите на Джакарта масово копаят нелегални кладенци. Те издърпват водата от подземния водоносен хоризонт. По този начин водят до цялостно потъване на земята. В резултат на това около 40 % от Джакарта вече се намира на практика под морското равнище.

Маями не потъва, но пък местните сладководни запаси страдат от замърсяване с морска вода – в резултат на бързото покачване на морското равнище и унищожаването на местообитанията и влажните зони. Дори градове като Лондон са изправени пред недостиг на вода – заради извънредно сухата зима.

Цялата територия на Европа е набраздена от множество големи реки и езера и може да изглежда незасегната от дефицит или недостиг на вода, но това съвсем не е така. Недостигът на вода е проблем, който засяга милиони хора по света, включително над 100 млн. души в Европа.

### ***Водните кризи в Република България***

Водното богатство на България не е голямо. По водни ресурси на човек от населението тя се нарежда на едно от последните места в Европа. Бедни на водни запаси са още Албания, Прибалтийските страни и Белгия.

През 2019 г. почти 130 000 български граждани нямаша достъп до питейна вода по време на коледните празници и бяха подложени на воден режим, който става все по-строг, и без да има изгледи за разрешаване на кризата. Те са изправени пред непосредствени рискове за здравето и дългосрочни икономически заплахи.

Водоснабдяването с чиста питейна вода в България не е на достатъчно добро ниво. Фактите са категорични – у нас 14 от 29 града имат огнища на замърсяване на питейната вода. Един от



основните проблеми пред достъпа до качествена питейна вода е остарялата ВиК мрежа в страната. Все още има населени места, в които се налага въвеждане на сезонен или целогодишен режим на водоснабдяване, поради липсата на достатъчно изградени съоръжения за съхранение и складиране на вода, както и на вътрешните загуби по разпределителната мрежа. Населението с режим на водоснабдяване в страната възлиза на 2.3 % (Средно за периода 2010-2017 г.), като най-значим е проблемът в отделни региони на Северна България.

Водещ недостатък на питейната вода в България е наличието на нитрати, бактерии и високо съдържание на хлор в нея. Това показва изследване на Асоциация „Активни потребители“. В проучването са анализирани 52 проби, събрани от 29 града. Установеният процент на отклонение от стандартите е изключително висок. Най-многобройни са случаите с установено високо присъствие на активен хлор. Прехлорирането е вследствие от неправилно дозиране от страна на операторите на водоснабдителните дружества. Във високи концентрации хлорът взаимодейства с органичните съединения във водата, което води до образуване на канцерогенни вещества. Нещо повече, хлорът повишава корозията по водопрееносната мрежа и по този начин увеличава количествата на тежките метали във водата, които също имат канцерогенно действие.

Установява се и фекално замърсяване на питейната вода в някои райони. Обикновено колиформите и бактериите от вида *Escherichia coli*, които са най-честия замърсител в малките населени места и крайпътни чешми например, не са опасни за здравето на хората. Могат да предизвикат хранителен дискомфорт, натравяния а при определени обстоятелства, обаче, някои щамове на *Escherichia coli* могат да станат патогенни. В световен мащаб има хиляди смъртни случаи годишно предизвикани от *Escherichia coli*, поети чрез храната или водата. Освен това наличието на тези бактерии е индикатор за потенциалното присъствие в питейната вода на други по-опасни патогени, като дизинтерия, тиф, холера, някои вируси и др. Поради тези причини дезинфекцията и контрола на микроорганизмите в питейната вода са приоритет за всеки ВиК оператор. Най-добрият начин за ефективното им премахване от водата в домашни условия е със специални ултравиолетови лампи.

Установено е и наднормено количество нитрати (50 мг/л и повече) във водата в някои райони в България. Това показва, че съдържанието на нитрати в питейните води е сериозен проблем за България. А пречистването на питейната вода от нитрати е специфичен процес. Обикновено това се прави с йонообменни колони. Доколко всеки един от нас е доволен от качеството на водата в дома си е строго индивидуално и наличието на проблеми е редно задължително да се установяват чрез съответните анализи в РЗИ и да се докладват за отстраняване от съответното водоснабдително дружество.

Настъпилите в края на 1989 г. у нас политически и икономически промени и последващото членство в ЕС определят необходимостта от нова визия и политика за управлението на водите. През 2000 г. Институтът по водни проблеми към Българска академия на науките (ИВП-БАН) с „Генерални схеми за използване на водите в районите за басейново управление“ акцентира върху потребността от методичен подход, аналогичен на посочените по-горе. Така през 2004 г. същият институт предлага методика за съставяне на водностопански баланси на ниво речен басейн. Най-общо тези баланси, съпоставяйки притока във водовземните съоръжения на водностопанската система (ВС) и водопотреблението (включително загубите), са инструмент за оценка на необходимостта за осигуряване нуждите на потребителя количество вода и начин за разпределяне на водните ресурси.

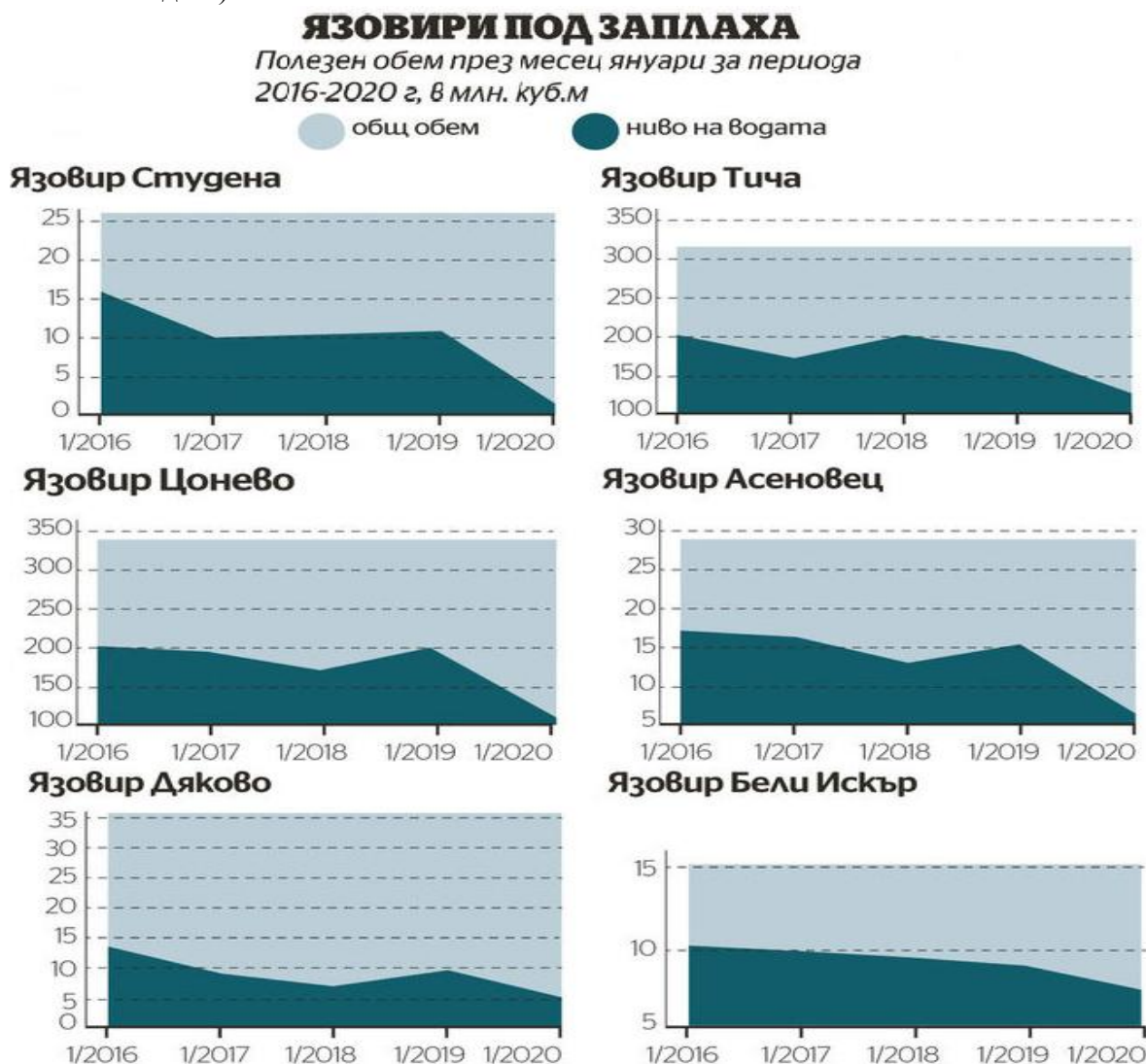
С имитационно-оптимизационната програма SIMYL се трансформира физическата схема на ВС в насочен граф и се решава задачата за поток в мрежа. Приложима към всякакъв вид схеми (независимо от конфигурацията, брой и вид потребители и водохранилища) тази програма позволява описание на компоненти от типа водоползвател, отчита възвратните води и екологосъобразни изисквания към ресурса и оценява обезпечеността на водопотреблението по обем, месеци и години и воден дефицит.

През 2008 г. по проект: „Интегрирано управление на водите в Р. България“ е разработена моделиращата система – МАЙК 11, състояща се от два модула: валеж/отток (МАЙК 11-RR) за изчисляване на квази-естествения отток за хидрографската единица (НАМ-водосбор) при отчитане на снежната покривка и хидродинамичен модул (МАЙК 11- HD) за симулиране изменението на речния отток от водовземането. Получените резултати дават представа за натиска от водовзе-

мането върху наличния воден ресурс и подпомагат вземането на обосновани управленски решения при издаването на разрешителни и планове за управление на речните басейни.

Като цяло има четири основни предизвикателства при моделиране разпределянето на водите – увеличаване на прозрачността и контрола, подобряване на разбирането за концептуални подходи и процеси на валидиране и намаляване и представяне неопределеността на модела. Затова и следващото поколение модели трябва да се стреми към подобрена устойчивост, отчитане на съобръженията за несигурност и по-добра интерпретация на резултатите.

На фигура 3 са показани язовирите в Република България под заплаха (с драстично намаление на нивото на водата).



Фиг. 3. Язовири в Република България под заплаха  
(с драстично намаление на нивото на водата)

Източник: Мила Чернева, Скрытые масштабы на водната криза, 17 януари 2020, [https://www.capital.bg/politika\\_i\\_ikonomika/bulgaria/2020/01/17/4016923\\_skritite\\_mashtabi\\_na\\_vodnata\\_kriza/](https://www.capital.bg/politika_i_ikonomika/bulgaria/2020/01/17/4016923_skritite_mashtabi_na_vodnata_kriza/)

Според официалните данни на Националния статистически институт (НСИ) през 2018 г. 1.1 % от населението у нас е било с режим на водата в някакъв момент, или около 77 хил. души. Климатичните промени, увеличаващите се загуби на вода по старите тръби и дълговете на ВиК операторите ще допринасят за повече водни кризи. В Перник рискът водата да изчезне напълно става все по-реалистичен, в Дупница също има нарушено водоснабдяване вследствие на намаленото ниво на водата в язовир „Дяково“.

Язовир „Асеновец“ край Сливен е около два пъти по-празен сега спрямо януари през последните пет години, като водата в него ще стигне за още няколко месеца. Нивото на язовир „Бели Искър“ също е рисково, тъй като язовирът умишлено се държи полупразен заради нерешените проблеми със стената. Язовир „Тича“ край Шумен е наполовина пълен и има вода за 6-7 месеца,

поради което ВиК Шумен и Търговище, са предприели действия за включване на алтернативни източници на вода. Драматично намаление на нивото на водата също има в язовирите: „Студена“, „Цонево“, „Бебреш“ и др.

Строителството на нови язовири е значима стъпка за решаване на проблемите с недостига на вода, но за последните десетилетия има само един нов язовир „Пловдивци“. Изграждането на „Луда Яна“ край Панагюрище буксува сериозно, който трябваше да е завършен през март 2019 г., но до момента са изпълнени само 30 % от дейностите. През последните три десетилетия язовир „Черни Осъм“ е преминал през различни фази на проектиране и строителство, като все още не е реализиран.

**Може да се избегнат водните кризи като се предприемат следните технологични и управленски стъпки:**

**1) Виртуална търговия с вода** - това е количеството вода, което се използва за производството на един продукт (обикновено храна) и за доставката му до мястото на използването му. Това спестява на получателя необходимостта самият той да използва вода, която може да бъде съхранена за дейности с по-голяма добавена стойност;

**2) Консервиране на вода за напояване.** Тъй като на земеделието обикновено се падат 75-90 % от цялата вода, консумирана в дадена страна, дори само 10 % ефективност биха спестили толкова вода, колкото се използва от общините и индустрията в държавата. Друг начин за подобряване на напоителната ефективност е чрез отглеждане на култури, които произвеждат повече храна със същото или с по-малко количество вода. Изследванията върху такива генномодифицирани храни е доста напреднало в няколко от най-големите страни, където водата е в дефицит – напр. Китай и Индия;

**3) Използване на модерното обезсоляване.** Съвременните технологии в обезсоляването сваляха разхода за обезсоляване на единица морска вода до равнища, сравними с получаването на сладка вода от природни източници;

**4) Разширяване на рециклирането на отпадни води.** Градските райони обикновено изхвърлят около 85% от консумираната прясна вода под формата на отпадни води, често в съседни водоеми. Отпадната вода може да се преработва и да се използва, за да попълва количеството на подпочвените води. Новопоявилите се технологии за хигиенизиране с малко вода като тоалетни, сепариращи урината, могат да намалят значително потребностите на градовете от вода, ако се прилагат адекватно;

**5) Разработване на креативна ценова политика за прясната вода и отпадните води в градовете.** Въпреки че да се избегне глобалната водна криза няма да е лесно, ние разполагаме с политика и технологии, които, ако бъдат приложени адекватно, могат да гарантират безопасността ни през следващите десетилетия, дори пред лицето на нарастващото – и то състоятелно – население.

## ИЗВОДИ:

1. Въпросът за водите е от първостепенна важност, тъй като тя е жизненоважен ресурс за хората и природните екосистеми, както и общо наследство на всички човешки същества. Световните ресурси от прясна вода намаляват в резултат на удовлетворяване на търсенето на нарастващото население не само по отношение на питейна вода и вода за санитарни нужди, а така също и в резултат на увеличеното производство на хранителни продукти, промишлени процеси и развлекателни задачи. Човешката дейност през последните петдесет години е отговорна за най-голямото замърсяване на водните ресурси в цялата история, обричаща човечеството на жажда, глад и болести, която реално ще се сбъдне, ако не се подобри ефективността на опазване и използване на водните ресурси.

2. Човечеството ежедневно разхищава огромна част от безценния ресурс, подценявайки проблема с неговото използване и запазване за бъдещите поколения. Единственият стратегически отговор на глобалното предизвикателство за водата и международната конкуренция за водата е да се повиши ефективността на използването на водата чрез преразпределение на водоотвеждането и новите технологии за водоползване.

3. Водните ресурси на България са ограничени и неравномерно разпределени по територията ѝ. По водни ресурси на човек от населението тя се нарежда на едно от последните места в Ев-

ропа. Почти всички води на страната се формират на нейна собствена територия, което до голяма степен я прави независима по отношение на водните ресурси. Проблем с осигуряване на необходимите водни ресурси поради ограничени водоизточници у нас имат приблизително 500 населени места с около 1.17 млн. жители (15 % от населението). С най-много такива населени места са областите: Враца, Габрово, Перник, Монтана и Шумен.

4. От изследването на водните кризи по света и Р. България се установи, че те са породени от три основни причини: постепенно изчерпващите се източници на прясна вода, несправедливият достъп до водните източници и корпоративният контрол върху водните запаси. Посочените причини представляват най-голямата съвременна заплаха за планетата, както и за оцеляването на населяващото я човечество.

## REFERENCES:

1. Националната програма за развитие: България 2030, част 1 Анализ на социално-икономическото развитие на страната след присъединяването ѝ към ЕС, 2019, стр.89-92.
2. „Невидима“ водна криза заплашва милиони хора и цели икономики, 21.08.2019 г., [https://www.dnevnik.bg/sviat/2019/08/21/3953647\\_nevidima\\_vodna\\_kriza\\_zaplashva\\_milioni\\_hora\\_i\\_celi/](https://www.dnevnik.bg/sviat/2019/08/21/3953647_nevidima_vodna_kriza_zaplashva_milioni_hora_i_celi/)
3. Всеки трети човек в света няма достъп до безопасна вода за пиене, 22.03.2020, <https://clubz.bg/96026-vseki-treti-chovek-v-sveta-nqma-dostyp-do-bezopasna-voda-za-piene>
4. Мила Чернева, Скрытите мащаби на водната криза, 17 януари 2020, [https://www.capital.bg/politika\\_i\\_ikonomika/bulgaria/2020/01/17/4016923\\_skritite\\_mashtabi\\_na\\_vodnata\\_kriz\\_a/](https://www.capital.bg/politika_i_ikonomika/bulgaria/2020/01/17/4016923_skritite_mashtabi_na_vodnata_kriz_a/)
5. „Всяка капка е от значение. Как можем да опазим питейната вода?“ Световна природозащитна организация WWF, [https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf\\_every\\_drop\\_counts.pdf](https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf_every_drop_counts.pdf)
6. Гари Гарднър, Том Пру и Майкъл Ренър, Състоянието на планетата 2015, Справяне със скритите заплахи за устойчивото развитие, Издателство книжен тигър, София, 2015г.
7. Дневен ред за устойчиво развитие на водата в света през следващите 15 години, [https://www.stuwa.org/files/magazine/1-2.14\\_s1.pdf](https://www.stuwa.org/files/magazine/1-2.14_s1.pdf)
8. Потреблението на вода в Европа - изправени сме пред сериозни предизвикателства, свързани с количеството и качеството на достъпните ресурси, 28.11.2018 г., <https://www.eea.europa.eu/bg/signals/signali-2018-g/statii/potreblenieto-na-voda-v-evropa>
9. Стратегия за развитие и управление на водоснабдяването и канализацията в Република България 2014-2023 г. (одобрена с Решение на Министерския съвет № 269 от 07.05.2014 г.)
10. Надка Игнатова, Управление на качествено състояние на водите, 2008 г.

# FUTURE WARS RELATED TO WATER RESOURCES

**Veliko P. Petrov, Stancho G. Stanchev**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, [veliko\\_pp@abv.bg](mailto:veliko_pp@abv.bg), [stanchev\\_sg@abv.bg](mailto:stanchev_sg@abv.bg)*

**Abstract:** *The report aims to introduce readers to possible future wars caused by the lack of water worldwide. Water shortages are felt by an estimated 700 million people in 43 countries. By 2025, due to global climate change and population growth on the planet, this figure will exceed three billion, leading to serious conflicts over the allocation of water resources. Of the nine potentially most dangerous areas in the world for future water scarcity conflicts, it is clear that they are mainly located in Africa and Asia, but this does not exclude the other continents. To prevent this type of conflict, active diplomatic efforts, the use of new technologies and innovations in the areas of purification, irrigation, refreshment and reuse of available water resources are needed.*

*Inevitable in future water wars will become both the unbearable thirst and the use of weapons. In the future, in conflicts to share common water resources, the stakes will become even greater, and the loss in such a conflict will lead to more severe consequences. Scientists estimate that the probability of starting water wars is between 75% and 95% in the next 50 to 100 years.*

**Key words:** *water wars, military conflict, water resources*

## БЪДЕЩИТЕ ВОЙНИ СВЪРЗАНИ С ВОДНИТЕ РЕСУРСИ

**Велико П. Петров, Станчо Г. Станчев**

Водата е възобновим природен ресурс. Тя играе изключително важна роля в природата. Като природен ресурс тя е един от незаменимите фактори на природната среда и е жизнено необходим за човека, животинския и растителния свят. В света има над 215 големи реки и около 300 подземни водни басейни и водоносни слоеве, контролът върху които се осъществява от само няколко държави. Консумацията на вода в световен мащаб е нараснала седем пъти в рамките на XX век. Водното потребление застрашително нараства заради демографския взрив (от 1,65 млрд. до 9 млрд. души за периода 1900-2025), както и използването на безброй кубически метри вода в рудодобивната индустрия, селското стопанство и туризма. Днес на Земята от жажда годишно умират три милиона души, след няколко години тази цифра може да се увеличи с няколко пъти.

Водните запаси на планетата не са неограничени. Тези ресурси са непрекъснат източник на напрежение между собствениците на скъпоценния ресурс. Нарастващият недостиг и несправедливото разпределение на водата са причина за много недоразумения и дори за кръвопролитни сблъсъци, превръщайки се в рисков фактор за много региони.

В доклада си, на срещата по проблемите на климатичните промени, през 2006, британския министър на отбраната Джон Рейд е съобщил „*мрачната прогноза за това, че през следващите 20-30 години ще се увеличи вероятността от насилие и политически конфликти заради това, че климатичните промени превръщат земята в пустиня, топейки ледените полета и отравяйки водните ресурси*“ *Бъдещето на света – войни за вода*, 28.02.2006 г., <https://news.bg/int-politics/badeshteto-na-sveta-voyni-za-voda.html>, стр. 1)

Споровете за вода характеризират цялата история на човечеството. В анализите на историята се откриват немалко данни за конфликти породени от недостиг и несправедливото разпределение

на водата. Така още през 2450 г. пр.н.е. жителите на шумерските градове Лагаш и Умма се сражават за контрол над водите на реките Тигър и Ефрат. В продължение на векове защитата и разрушаването на жизненоважни водни системи стоят в основата на много битки. Тъй като, за да оцелеят, ранните цивилизации разчитат на сложни системи от диги и канали, тези системи често стават обект на нападение по време на война. Когато например Асирия напада Вавилон през 689 г. пр. хр., войските ѝ разрушават напоителните съоръжения на града и насочват водата към неговия център, което предизвиква огромни разрушения. Много по-скоро, през 1989 г., Сенегал и Мавритания се сблъскаха за правото на своите граждани да пасат добитъка си в долината на река Сенегал, като в резултат от това загинаха стотици хора, а 25 хиляди напуснаха домовете си. Недостигът на питейна вода е провокирал племенните сблъсъци в Йемен през 1999 и 2006. Между Сирия и Турция една не се стигна до въоръжен сблъсък през 1998 г., когато Турция имаше планове за изграждане на язовир на река Ефрат“.

Глобалното затопляне също изтощава запасите от питейна вода: изчезват ледниците, пресъхват езера, реки и водоносни хоризонти. През последните петдесет години езерото Чад например е загубило 95 % от водния си обем. Езерото Мийд пък (източник на вода за Лас Вегас) може напълно да пресъхне само след десет години. Голяма част от водите на китайската река Хуанхъ често въобще не стига до океана. Според международния Институт за населението във Вашингтон, търсенето на питейна вода вече надхвърля предлагането със 17 %. Експерти на Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР) пък прогнозират, че през 2030 47 % от населението ще живее в зони с остър недостиг на водни ресурси.

И днес, в началото на XXI век конфликтите за важни водни запаси представляват постоянна заплаха. В един обширен район, простиращ се от Северна Африка до Близкия изток и Южна Азия, нуждата от вода все по-бързо започва да надхвърля съществуващите запаси. Тъй като много от ключовите водни източници там са притежание на две или повече държави, които рядко имат споразумения относно начина на разпределяне на наличните запаси, конфликтите за достъп до спорните ресурси ще стават все по-остри. Тази опасност е особено голяма в районите с малко валежи, където няколко държави разчитат на един-единствен източник на вода за задоволяване на основните си нужди. Такива са районите около реките Нил, Йордан, Ефрат и др. Ако не се намерят начини да се намали потреблението на вода на глава от населението, всяко увеличаване на потреблението в една от страните ще доведе до намаляване на водните запаси на останалите страни, което от своя страна би могло да доведе до остър конфликт или дори война.

Във вестник „Индипендънт“, се привеждат примери за региони на потенциални конфликти, заради липсата на питейна вода. Сред тях са (Мод Барлоу, Водата като геополитически фактор, списание Геополитика, бр.4. 2008 г. стр. 1):

- Израел, Йордания и Палестина, които си поделят водите на река Йордан, контролирана от израелците;

- Турция и Сирия – да припомним, че турските планове за изграждането на язовир на река Ефрат, доведоха двете страни до ръба на войната, през 1998, а и днес Дамаск обвинява Анкара, в съзнателни манипулации с водните ресурси;

- Индия и Китай – водите на река Брахмапутра отдавна са източник на напрежение между двете държави, като последното китайско предложение да бъде променено руслото на реката отново изостри ситуацията;

- Ангола, Ботсуана и Намибия традиционно си оспорват водния басейн на река Окаванго, като спорът отново ще ескалира заради плановите на Намибия да изгради 300 километров водопровод, който може да изтощи делтата на реката;

- В Етиопия и Египет непрекъснатият ръст на населението може да доведе до сблъсък в басейна на река Нил;

- Бангладеш и Индия – заради активното топене на хималайските ледници, река Ганг редовно наводнява редица райони на Бангладеш, предизвиквайки големи разрушения и хаос и провокирайки масова миграция към Индия.

Редица други фактори също са в състояние да увеличат честотата и ожесточеността на евентуалните конфликти за вода в бъдеще. С нарастване на населението нараства и нуждата от вода – и за всекидневна употреба, и за производството на храна (най-често чрез увеличено напояване). И сякаш за да задълбочи още повече проблема, демографският бум като че ли е съсредоточен

именно в тези райони, където водните запаси вече не достигат за задоволяване на много нужди – Северна Африка, Близкия изток и Южна Азия. Бързата урбанизация там, както и нарастващата употреба на вода в индустрията също допринасят за увеличаване нуждата от вода. Това означава, че в бъдеще в конфликтите за подялба на общите водни ресурси залогът ще става още по-голям, а загубата в един такъв конфликт ще води след себе си все по-тежки последствия.

Глобалните промени в климата ще усложнят още повече положението. Нарастването на концентрацията на въглероден двуокис в атмосферата ще доведе до покачването на средните температури в световен мащаб, както и до промени във валежните карти на много места. В резултат може да се стигне до увеличаване на валежите в някои райони и тяхното намаляване в други. Учените все още не могат да кажат как точно ще бъдат засегнати отделните райони, но мнозина вярват, че в голям брой от горешите континентални области като Североизточна Африка (през която протича Нил) и Югозападна Азия (където текат Тигър и Ефрат) водните запаси ще намалее още повече.

***Деветте потенциално най-опасни зони в света са следните (Ханк Пелисие, Девет възможни бойни полета на бъдещите водни войни, списание Геополитика, 25 март 2013, стр. 2):***

1) *Северен срещу Южен Йемен.* Според прогнозите на хидролозите, в Сана – столицата на тази изключително бедна държава, още през 2025 ще се усети остър недостиг на питейна вода, той като частните кладенци и водоносните хоризонти вече пресъхват. Тук е мястото да отбележим, че до 40% от питейната вода в Йемен се използва от местните фермери – производители на „кат“ (африкански аналог на коката), африканско растение-стимулатор, чиято употреба води до зависимост и което е любимия наркотик на сомалийските пирати. Между другото има основателни подозрения, че пазарът на „кат“ се контролира, поне частично, от Ал Кайда. В този неспокоен район буквално гъмжи от въоръжени бойци, някои от които са свързани с мрежата на покойния Бин Ладен и които винаги могат да бъдат мобилизирани с цел да се получи контрол над непрекъснато намаляващите запаси от питейна вода.

2) *Египет срещу Етиопия.* Както е известно, река Нил е жизненоважната артерия на Египет, огромното мнозинство от чието 83-милионно население живее по нейните брегове. На кого обаче принадлежат водите и? Изворите на Нил се намират на 6500 km южно от границата на Египет и тази река преминава през територията на девет държави преди да стане „египетска“. Както е известно, двамата предишни египетски президенти – Ануар Садат и Хосни Мубарак, правеха всичко възможно за да не допуснат да се реализират планове за изграждането на язовир на река Нил в Етиопия. За последен път този въпрос беше повдигнат през 2011, когато Етиопия обяви намерението си да построи „Язовира на хилядолетието“, който трябваше да стане един от най-големите в Африка. Тогава, коментаторите на популярната арабска телевизия Ал Джазира съвсем сериозно прогнозираха, че непопулярните днес египетски военни могат да се опитат отвлекат вниманието на бунтуващите се свои съграждани като започнат „водна война“ с конкурента си от горното течение на Нил.

3) *Индия срещу Китай.* Китай вече е изградил десет язовира по цялото протежение на река Брахмапутра, а други 18 са в строеж. Последниците от това за разположения надолу по течението на реката крайбрежен североизток на Индия и Бангладеш могат да се окажат катастрофални. Както изглежда, китайците възнамеряват за преградят с язовирни стени 8-10 големи реки, извиращи от Тибетското плато, което е най-големия воден резервоар в света. Така Китай се стреми да осигури напояването на своите страдащи от чести суши централни и източни провинции, тъй като още през 2030 страната ще изпитва остър недостиг (до 25 %) на вода. Според президента на Групата за стратегическо прогнозиране в Мумбай Сандип Васликар: „в момента над 6000 езера в Китай са пресъхнали, а басейнът на Хуанхъ в северната част на страната е пресъхнал на 30 %“.

4) *Буркина Фасо срещу Гана.* Река Волта тече от Буркина Фасо (бивша Горна Волта) към Гана, като споровете между двете африкански държави за подялбата на водата и не спират. Гана зависи от реката, която захранва огромната и водоелектрическа централа „Акосомбо“, произвеждаща 80 % от електроенергията в страната, т.е. тя е от огромно значение за развитието на местната индустрия. Буркина Фасо пък строи язовири по горното течение на реката за да си осигури вода за напояване, т.е. за да се справи със засушаването в района на Сахел. Жителите на региона живеят в ужасяваща бедност, като 31 % от тях преживяват с по-малко от долар на ден.



Проблемът се усложнява от това, че прогнозираното увеличение на населението в басейна на река Волта с 80 % през следващите 25 години влиза в разрез с очакваното намаляване на количеството на валежите заради климатичните промени, в резултат от което регионът ще стане още по-горещ и сух.

5) *Тайланд срещу Лаос, Виетнам, Камбоджа и Китай.* Държавите от Югоизточна Азия, разположени по долното течение на реките в региона са обезпокоени от вече изградените от огромния им северен съсед осем големи китайски язовира и продължаващото строителство на нови по горното течение на река Меконг. В същото време те се отнасят от огромно подозрение и една към друга, пак по същата причина. Както се твърди в коментар на радио „Гласът на Америка“, „към 2015 на река Меконг и притоците и ще бъдат изградени 41 големи язовира, като до 2030 броят им може да достигне 71, тъй като Лаос копира китайския модел на развитие“. В този регион водните електроцентрали се смятат за основния източник на енергия за гарантиране на икономическия растеж. Освен това нараства тревогата от възможните екологични увреждания и последиците за селското стопанство и риболова.

6) *Индия срещу Пакистан.* Водните ресурси на Кашмир са сред основните причини за десетилетната вражда между двете най-големи държави в субконтинента. Договорът за подялбата на водите на река Инд от 1960, всъщност касаеше шест големи реки – Инд, Джелам и Ченаб бяха предадени на Пакистан, докато Сатледж, Биас и Рави бяха обявени за индийски. Засушливият, страдащ от чести суши и остър недостиг на питейна вода Пакистан твърди, че в момента Индия незаконно си е присвоила голямо количество речни води, чрез язовира и системата от канали по горното течение на Инд. В същото време 92 % от територията на Пакистан зависи от речната система на Инд, а над половината от населението на страната се занимава със селско стопанство.

7) *Турция срещу Сирия, Ирак и Иран.* И днес, 4500 години след изчезването на древните шумени, реките Тигър и Ефрат продължават да са причина за изключително остри спорове. Язовирите и напоителните съоръжения в Турция, Сирия и Иран са постоянен проблем за разположения по долното течение на двете реки Ирак, който е застрашен от опустиняване. Навремето тези две „иракски“ реки играят важна роля за появата на „люлката на цивилизацията“ в т. нар. Плодороден полумесец, но днес Сирия и Турция яростно оспорват историческите претенции на Ирак върху тях. Изпаренията, отточните води и замърсяването с пестициди повлияха съществено за дефицита на питейна вода в Ирак. През 1975, когато Сирия построи на езерото Асад впечатляващия язовир Ал-Таура (*известен още и като Табка – б.р.*), което намали водния поток на Ефрат, Багдад и Дамаск се оказаха на ръба на водна война, днес обаче Турция се оказва най-опасната и от останалите държава, тъй като 98 % от изворите на Ефрат са именно на нейна територия. Неслучайно навремето се появиха съобщения, че турците са разкрили сирийски заговор за взривяването на огромната (дължината и е почти 2 km) стена на язовира „Ататюрк“, чието строителство приключи през 1992.

8) *Централна Азия, т.е. Казахстан, Туркменистан, Узбекистан, Киргизстан и Таджикистан.* Конфликтите в този засушлив регион за използване водите на реките Сърдаря и Амударя се задълбочиха, след като петте съветски републики станаха независими през 1991 г. Казахстан, Туркменистан и Узбекистан се нуждаят от повече вода за своите памучни, житни и оризови полета, докато в същото време, разположени нагоре по течението на въпросните реки Киргизстан и Таджикистан искат да използват водите им за своите водни електроцентрали. Нарастването на населението в региона налага увеличаване на селскостопанските площи. Според последния доклад на Международната кризисна група, „в момента тези страни консумират 1,5 пъти повече водни ресурси от предварително прогнозираните“. Шестата държава от региона – Афганистан, разположен по горното течение на Амударя, също се нуждае от немалко количество прясна вода.

9) *Израел срещу Палестина.* Горният водоносен хоризонт, който е разположен както на територията на Израел, така и на тази на Западния бряг на река Йордан, е единствения воден източник за палестинците, но се контролира от израелците. Както посочват експертите, Израел отпуска на Западния бряг едва 20 % общия обем на добиваната вода „по съображения за сигурност“, използвайки цялото останало количество за собствените си нужди. Израелският монопол върху водоносния хоризонт обаче, ще бъде застрашен ако Палестина получи пълна независимост. Тук е мястото да припомним, че преди време Ариел Шарон призна, че конфликтът със Сирия през 1967, в хода на която Израел анексира Голанските възвишения, не е бил само (и дори не толкова)



свързан със сигурността на страната му. Каква тогава е била истинската причина? Отговорът се съдържа във факта, че днес 15 % от водата, която ползва Израел, идва именно от Голанските възвишения.

Според анализаторите, 14 от 33-те държави в рисковата група могат да бъдат изправени пред водния проблем към 2040, се намират в Близкия изток. Максимално ниво на недостиг на вода се очаква в Бахрейн, Кувейт, Палестина, Катар, Обединени арабски емирства, Израел, Саудитска Арабия, Оман и Ливан.

Както пишат експертите на WRI: „по-малко вода – по-малко сигурност в света“. В момента в тези страни се разчита до голяма степен на изпомпване на подпочвени води и обезсоляване на морска вода, за да се утоли жаждата на населението. Институтът казва, че Близкият изток е изправен пред изключителни проблеми, свързани с водата в обозримо бъдеще. Саудитска Арабия, например, планира почти изцяло да задоволява нуждите си от вода с внос още от следващата година.

Но Близкият изток не е единственият регион, в който държавите ще се изправят пред недостиг на вода. В рисковата група са и европейски държави като Испания, а от Южна Америка - Чили. Според доклад на ООН, публикуван през 2012 г., до 2030 г. половината от населението на света ще се изправи пред недостиг на вода в една или друга форма.

Според изследователя от WRI Чарлз Айсланд (Charles Iceland), „нивото на недостиг на вода се определя от простото съотношение нужда/наличност. Съответно, нивото на заплахата се влияе от два фактора: *нарастването на търсенето на вода* и *намаляването на източниците* (има се предвид естествените начини за поддържане на водния баланс в региона). В някои части на света промяната на климата доведе до намаляване на валежите“. Като пример той цитира югозапада на Съединените щати, Австралия, части от Европа и Близкия изток.

Вероятните конфликтни зони през 2050 г. ще бъдат районите на централните и източни щати в САЩ, страните от Централна и Източна Европа, през които минава Дунав или които граничат с реката, Източен Китай, Южна Индия, Централна Азия (Казахстан, Узбекистан, Киргизстан и Таджикистан), по-голяма част от Африка и Южна Америка. Най-слабо засегнати, колкото и странно да изглежда, ще останат страните от Арабския полуостров, Северна Африка, Тибетското плато, голяма част от Русия, Канада, Аляска и Австралия (Аспарух Илиев, Кой са зоните, където може да избухне война за питейна вода?, 27.10.2018 г., <https://www.investor.bg/drugi/338/a/koi-sa-zonite-kydeto-moje-da-izbuhne-voina-za-piteina-voda-270606/>, стр 1).

## ИЗВОДИ:

1. Климатичните промени и ускореният прираст на населението в глобален мащаб ще доведат до сериозни конфликти за разпределянето на водния ресурс. Естествено, не е възможно да се предскаже къде и кога ще избухне следващият конфликт свързан с водните ресурси. В някои от проблемните в момента райони нещата могат да утихнат, докато в други могат тепърва да се появят конфликти. Свидетели сме на раждането на нова география на конфликта – един световен пейзаж, в който надпреварата за жизненоважни ресурси се превръща в основна причина за натрупването и използването на военна сила.

2. В съвременната история са известни общо 225 конфликти за питейна вода, които са в резултат на непоносимата жажда. От разгледаните девет потенциално най-опасни зони в света за възникване на бъдещи конфликти свързани с недостига на вода се вижда, че те се намират основно в Африка и Азия, но това не изключва и останалите континенти. За предотвратяването на този тип конфликти са необходими активни дипломатически усилия, използването на новите технологии и иновациите в сферата на пречистването, напояването, опресняването и повторното използване на наличните водни ресурси.

3. Днес недостигът на вода усещат приблизително 700 милиона души в 43 страни. До 2025 г. заради глобалните промени в климата и ръста на населението на планетата тази цифра ще надвиши три милиарда. Неизбежни в бъдещите водни войни ще станат, както непоносимата жажда, така и използването на оръжия. В бъдеще в конфликтите за подялба на общите водни ресурси залогът ще става още по-голям, а загубата в един такъв конфликт ще води след себе си все по-тежки последици. „Учените смятат, че вероятността от започване на *водни войни* е между 75 % и 95 % през следващите от 50 до 100 години (Аспарух Илиев, Кой са зоните, където може да из-

бухне война за питейна вода?, 27.10.2018 г., <https://www.investor.bg/drugi/338/a/koi-sa-zonite-kydeto-moje-da-izbuhne-voina-za-piteina-voda-270606/>, стр 1)“.

#### REFERENCES:

1. Ханк Пелисие, Девет възможни бойни полета на бъдещите водни войни, списание Геополитика, 25 март 2013 г.
2. Мод Барлоу, Водата като геополитически фактор, списание Геополитика, бр.4. 2008 г.
3. К. Болтън, Бъдещите водни войни в Азия, списание Геополитика, бр.3. 2010 г.
4. Жана Иванова, Водната геополитика в Големия Близък Изток, списание Геополитика, бр. 6. 2012 г.
5. Бъдещето на човечеството: война за водата, 29 януари, 2014 г., <https://www.chr.bg/zhivot/b-deshheto-na-chovechestvoto-vojna-za-vodata/>
6. Бъдещето на света – войни за вода, 28.02.2006 г., <https://news.bg/int-politics/badeshteto-na-sveta-voyni-za-voda.html>
7. Аспарух Илиев, Кой са зоните, където може да избухне война за питейна вода?, 27.10.2018 г., <https://www.investor.bg/drugi/338/a/koi-sa-zonite-kydeto-moje-da-izbuhne-voina-za-piteina-voda-270606/>
8. Иван Първанов, Екологичната сигурност: бомба със закъснител, 11.03.2018 г., <https://hicomm.bg/feature/ekologichnata-sigurnost-mezhdu-mita-i-realnostta.html>
9. Алексей Фененко, Войните на бъдещето, списание „Геополитика“, януари 2018 г.
10. Калоян Илиев, Станчо Станчев, Specifics of contemporary armed conflicts, International Scientific Conference факултет “А, ПВО и КИС октомври 2015, ISSN 2367-7902

# ORGANIZATIONAL AND LEGAL ASPECTS OF THE REGULATION OF THE WORLD WATER RESOURCES

**Veliko P. Petrov, Kaloyan A. Iliev**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, [veliko\\_pp@abv.bg](mailto:veliko_pp@abv.bg), [kacho\\_78@abv.bg](mailto:kacho_78@abv.bg)*

**Abstract:** *The report aims to acquaint readers with the organizational and legal aspects of the regulation of global water resources. To date, certain rules of international law have been developed, including regional agreements concerning the use of water and the management of transboundary water resources. Examples are water-sharing agreements in the Nile, Rhine, Danube, Mekong and other basins. However, these agreements are characterized by the specific characteristics of their basins and therefore serious difficulties arise in trying to universalize them. Meanwhile, the need to develop common approaches to the distribution of water resources on transboundary rivers is constantly growing.*

**Keywords:** *legal aspects, global water resources*

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРАВНИ АСПЕКТИ НА РЕГУЛИ- РАНЕТО НА СВЕТОВНИТЕ ВОДНИ РЕСУРСИ

**Велико П. Петров, Калоян А. Илиев**

Към настоящия момент са разработени определени норми на международното право, включително регионални споразумения, които се отнасят до използването на водите и управлението на трансграничните водни ресурси. Примери за това са споразумения за съвместно използване на водните ресурси в басейните на Нил, Рейн, Дунав, Меконг и други. Тези споразумения обаче се характеризират със специфичните характеристики на своите басейни и поради това възникват сериозни трудности при опит за универсализирането им. Междувременно необходимостта от разработване на общи подходи за разпределение на водните ресурси на трансграничните реки непрекъснато нараства.

Началото на глобалния диалог за водните ресурси е поставено през 1977 г. на конференция в Мар дел Плата (Аржентина). В периода 1980-1989 се проведе Международното десетилетие за водоснабдяването и канализацията. През 1992 г. в Дъблин (Ирландия) се проведе международната конференция за водите и околната среда. Конференцията на ООН по околна среда и развитие в Рио де Жанейро през 1992 г. определи решението на водните проблеми като предпоставка за устойчивото развитие: тази разпоредба е разработена в основния документ на конференцията - „Програма 21“ - план за действие за устойчиво развитие.

Приоритет беше даден на въпросите свързани с проблемите с водите на срещата на върха на хилядолетието през 2000 г. Сред целите за развитие, формулирани на този форум за следващите десетилетия, се отбелязва необходимостта „до 2015 г. да се намали наполовина броят на хората без достъп до безопасна питейна вода и канализация“.

2003 г. е обявена от ООН за „Международна година на сладките води“. 2005 г. е Световната година на водите, последвана от Международното десетилетие на водите за цял живот. Световният ден на водата - 22 март през 2005 г. - отбелязва началото на ново десетилетие на ООН за

действие в областта на водите. Общото събрание на ООН обявява периода 2005-2015 г. за Международно десетилетие за действие "Вода за живот". Резолюцията на Общото събрание на ООН настоятелно призовава за комуникация и социална мобилизация както на световно, така и на национално ниво. Докато голяма част от посланията на глобално и регионално ниво за водата и канализацията до този момент са били насочени, доста успешно, към мобилизиране на ресурси и укрепване на политически и правителствени ангажименти, налице е спешна необходимост от засилване на тези усилия, които са специално насочени към повишаване на ангажираността и участието на обществото. С цел опазване на здравето, безопасното водоснабдяване и адекватната канализация се разглеждат като основни права на човека. Днес почти 1,1 млрд. души имат неадекватен достъп до вода, а 2,6 милиарда са без подходящи хигиенни условия.

Десетилетието "Вода за живот" 2005-2015 акцентира върху свързаните с водата програми и участието на жените.

Специално място в развитието на международно-правното регулиране на водните ресурси заема режимът на трансграничните води, който се определя, като правило, от международни договори. Основните документи от този вид са „Правилата за използване на водите на международните реки“, наречени Хелзинкски правила, Конвенцията на ООН за ненавигационно използване на международни водни течения (1997 г.) и Конвенцията за защита и използване на трансграничните водни течения и международните езера (1993 г.).

Правилата от Хелзинки регламентират режима на използване и защита на водите от „международния водосборен басейн“ и съдържат водещи правни принципи, определящи взаимните права и задължения на държавите, на чиито територии се намират части от такъв басейн. Основното правило на правния режим на трансграничните води е принципът на „разумното и справедливо използване“, според който всяка държава от басейна има право, на своята територия, на разумен и справедлив дял от ползите от използването на водите от този басейн.

Конвенцията за защита и използване на трансграничните водни течения и международните езера, известна още като Конвенцията за трансграничните водни ресурси (Конвенцията на ООН за водите от Хелзинки от 1992 г.), е първият документ, целящ създаването на правна рамка за сътрудничество в опазването и рационалното използване на трансграничните води в такъв мащаб. Този документ е валидно споразумение, което се допълва от два протокола - относно водите и здравето и по въпросите на гражданската отговорност.

Конвенцията на ООН за ненавигационното използване на международни водни течения от 1997 г. установява както „съществени“, така и „процедурни“ правила, които държавите-членки са задължени да спазват в отношенията си по отношение на използването на вода в трансграничните водни течения. Той насърчава държавите, които споделят един и същ воден поток, да сключват споразумения, които прилагат или адаптират разпоредбите на конвенцията към специфичните характеристики на водотока, въпреки че участието в конвенцията не засяга валидността на съществуващите споразумения.

Трудно е да се надценява международното политическо значение на тези документи, но те имат доста общ (препоръчителен) характер и засягат предимно екологични проблеми. В по-малка степен те се отнасят до самите проблеми на управлението на речните водни ресурси. Те практически нямат механизъм за разрешаване на международни спорове, разработена е само първоначална законодателна и нормативна рамка.

От наличните международни правни документи следва, че собственикът на речния поток, образуван на територията на дадена държава, е именно тази държава. Следователно, компетентно е да се разпорежда с тези води и, както се подразбира, трябва да прави това рационално, т.е. без да се засяга околната среда и икономическата активност във водни зони и зони надолу по течението.

Въпреки това не е конкретно предвидено (и всъщност този въпрос остава извън скобите) дали тази държава трябва да отговаря за спазването поне на минималните санитарни стандарти и съответно на разходите за пречистване на водата, които са принудени да поемат държавата, на чиято територия навлизат замърсените води.

В редица двустранни и многостранни споразумения е фиксиран принципът „който замърсява, плаща“. Но механизмът на взаимните отношения в случай на сблъсъци и процедурата за събиране на такси за замърсяване на водите от две или повече държави, разположени надолу по

течението, не са разработени.

За всички заинтересовани страни е ясно, че проблемът с опазването и използването на водните ресурси трябва да бъде решен съвместно от специалисти по управление на водите, хидравлични инженери, хидролози, еколози, икономисти, специалисти по управление на околната среда в трансграничен контекст, дипломати, граничари и др. докато няма подробна договорна система, която отчита всички аспекти на проблема.

Международното право установява, че вътрешните водни пътища с международен характер: реки, изкуствени водни връзки между тях и др., Протичащи през териториите на няколко държави и използвани за международно корабоплаване, са международни реки. Ако река, пресичаща или разделяща територията на две или повече държави, няма пряка връзка с морето, е неплавателна или плавателна само за крайбрежно корабоплаване (без достъп до открито море) между точките на крайбрежните държави, всъщност само крайбрежните държави са заинтересовани от нейното използване. Такива реки обикновено се наричат трансгранични. През последните десетилетия значението на икономическото използване на реките за индустриални, селскостопански, санитарни, битови и други нужди се увеличи значително. Имаше нужда от засегнатите крайбрежни държави сами да регулират широк кръг от свързани въпроси. Съответно видовото разделение на реките, протичащи през територията на няколко държави, на международни и трансгранични до голяма степен е загубило своето значение. От международна правна гледна точка всички такива реки трябва да се считат за международни. В същото време е целесъобразно да се разграничат реките, наричани трансгранични, в случаите, когато те не се използват за международно корабоплаване. Такова определение посочва възможността за използването им изключително от крайбрежните държави, за разлика от плавателните реки, които имат достъп до морето, при които брежните държави се интересуват от корабоплаването (което се взема предвид при регулиране на техния правен режим).

Международната река може да служи като граница между две или повече държави и тогава тя се нарича гранична река. Международната река, включително река, използвана за международно корабоплаване, може да служи като граница между две или повече държави в един участък и да пресича териториите на тези държави в други участъци. Тогава понятието гранична река е приложимо само за отделните ѝ участъци. Ако реката разделя само териториите на две или повече държави, това е гранична линия в истинския смисъл на думата. Но във всички случаи граничната река е международна от международна правна гледна точка.

Класифицирането на реките като граничеши означава само, че само граничните държави са заинтересовани от тяхното използване и че регулирането на техния режим по споразумение между тези държави неизбежно предполага установяването на точна гранична линия по такава река и условията за спазване на граничния режим от засегнатите държави.

Определената географска характеристика на международната река също е международно правна, тъй като предопределя нейния статут: общоприето е, че всички проблеми на едно или друго използване на такава река са обект на международно регулиране чрез споразумение (договор) между крайречните държави, като се вземат предвид техните законни права и интереси, и когато става въпрос за става въпрос за реките, използвани за международно корабоплаване - като се вземат предвид и законните интереси на крайбрежните държави.

Това положение се доказва от световната практика: правният режим на огромния брой международни реки се урежда от договори, сключени между крайбрежните държави. Съществува различна ситуация, когато в момента не се изисква такава регулиране, тъй като тази или онази международна река поради незначителната си икономическа стойност или по други причини не се използва за промишлени или селскостопански цели. Ако интересите на крайбрежните държави изискват това, всяка от тях има право и е длъжна да се споразумее с други заинтересовани държави относно регулирането на съвместното използване на водите на тази река.

Някои крайбрежни държави отдавна отказват да признаят правния статут на международните реки и то е получило пълно признание сравнително наскоро. Повече от 50 години САЩ отказват да сключат споразумение с Мексико за режима на реките, протичащи през територията на тези две страни (Рио Гранде, Колорадо, Тихуана). За да оправдаят своите действия, те изтъкват така наречената доктрина на Хармон, че държавата, разположена в горното течение на реката, има право да регулира своя воден режим по свое усмотрение, независимо от интересите на дър-

жавата, която притежава долното течение на реката. Едва през 1944 г. мексиканското правителство успява да сключи споразумение, признаващо правата и интересите на Мексико при използването на реки, протичащи през територията му. В крайна сметка САЩ трябваше да се откажат от доктрината на Хармон както за Мексико, така и за Канада.

Едно от основните действащи международни споразумения за използването на трансграничните води са „Правилата за използване на водите с международно значение“, приети през 1966 г. от Асоциацията за международно право в Хелзинки. „Правилата от Хелзинки“ съдържат набор от норми както от общ, така и от специфичен характер и, най-важното, въвеждат ново понятие - „международен речен басейн“, което означава „географски район, обхващащ две или повече държави и определен от границите на разпространението на водната система, в т.ч. повърхностни и подземни води, вливащи се в общ резервоар“. Ключовият герой е чл. 4 от Хелзинкските правила, който гласи, че всяка държава от речния басейн има право в рамките на своята територия на разумен и справедлив дял от ползотворното използване на водите на международен речен басейн. Понятието "разумен и справедлив дял" е дефинирано в чл. 5 като комбинация от специфични фактори, които включват:

- географията на басейна, по-специално дължината му на територията на всяка държава; неговата хидрология, по-специално количеството вода, изтичаща от територията на всяка държава от басейна;
- неговите климатични условия;
- минало и настоящо използване на басейновите води; икономическите и социалните нужди на всяка държава от басейна; популацията, зависима от басейновите води във всяка от тези държави;
- сравнителните разходи за алтернативни източници за задоволяване на икономическите и социални нужди на всяка от тези държави;
- наличие на други ресурси;
- способността да се елиминират ненужните загуби при използване на водите на басейна;
- възможността за компенсиране на една или повече крайречни държави като средство за разрешаване на конфликти между употребите;
- степента, до която се задоволяват нуждите на дадено басейново състояние, без да се причиняват значителни вреди на други басейнови държави.

Подходът на различните държави към управлението на водните ресурси, който се е развил в международната практика през последните десетилетия, разкрива редица общи модели, които се използват широко от много държави.

По-специално взаимодействието и сътрудничеството при управлението на трансграничните водни ресурси се регулират в документите „Глобална водна програма на ООН“ и „Конвенция за защита и използване на трансграничните водни потоци и международни езера“. Тези и някои други документи определят общите очертания на подхода към този проблем, който се формира в световната общност. Основните му елементи са:

- предоставяне на подкрепа на държавите при изпълнението на програмите за управление на водните ресурси чрез Глобалното водно партньорство (международна програма за регулиране на трансграничните водни ресурси, приета в рамките на ООН);
- насърчаване на развитието на трансгранични речни програми, по-специално пилотния проект за басейна на река Нил и проектите на Съюза на южноафриканските държави;
- Участие в национални и регионални програми за океана и крайбрежието (чрез Инициативата за стратегическо управление на океана и крайбрежието - SIOCAM);
- Подкрепа за Програмата на ООН за развитие на сладководните и океанските водни ресурси.

В рамките на различни международни структури се разработват и изпълняват многостранни програми, базирани на взаимодействието на държавите и бизнеса. Европейският съюз напредна най-далеч в това отношение, като прие цял набор от законодателни актове и процедури. Сред тях е Директивата на ЕС за управление на водните ресурси и контрол на сушата, която изисква преди всичко прилагането на т.нар. Европейска политика за превенция на сушата. В неговото развитие участват над 80 организации, вкл. Европейски център за суши, работна група за недостиг на вода и управление на сушата, редица университети и центрове за върхови постижения, международни

организации.

**Международно регулиране на използването на водата.** Възприето е най-широко разпространеното тълкуване: всички трансгранични води се считат за международни. Това обаче не винаги е било така и редица държави днес признават международни само онези реки, за които са сключени съответните международни договори (например Турция не признава Тигър и Ефрат като международни реки и въз основа на това отказва да координира националната си водна политика с съседите)

Преди това плавателните реки, които имаха достъп до морето, се наричаха международни. Идентифицирани са и гранични реки, главно с цел демаркация. В англоезичната литература терминът воден поток е по-често срещан днес, което прави възможно включването на повече международни водоеми, като канали. Това постепенно става все по-важно, тъй като пренасочването на вода от международна река чрез изграждане на канали на собствена територия се превръща в обичайна практика, драстично променяща разпределението на водата в басейна. По този начин изграждането на разклонени канали от Черния Иртиш доведе до увеличаване на китайския водоприем от реката от 1,5 на 5 милиона  $m^3$  за три години, а рязкото намаляване на водоснабдяването през Севернокримския канал през пролетта на 2014 г. остави почти цялото земеделие на полуострова без напояване. И подобни примери се умножават.

Процедурата за регулиране на използването на водата от международното право на договора се развива постепенно, като включва следните области последователно: корабоплаване, риболов, плаващ дървен материал, гранични реки и околната среда. Икономическата употреба като тема на международното право се появява едва в началото на 20 век. За целите на това проучване анализът на международните споразумения за използване на водата е важен, тъй като ни позволява да проследим промяната в ролята на водата във външната политика на държавите, която е документирана. Съответно нарастването на броя на договорите показва по-видимо място на водните ресурси в международните отношения като цяло.

#### **Двустранни споразумения**

Международното право за водните течения еволюира с все по-интензивното и разнообразно използване на водата от хората. Интерес представляват международните договори, при които водата се разглежда като ресурс, снабден със ценност, или като част от цяла екосистема. Днес има около 411 международни договора за вода, сключени между 1820 и 2007 г. (данните са систематизирани в проучване на Държавния университет Орегон) (База данни за международните водни споразумения на държавния университет в Орегон, <http://ocid.nacse.org/tfdd/treaties.php>).

Сред тях има договори за демаркация и навигация, при които водата не се разглежда като самостоятелен икономически ресурс, а само като вид среда за осигуряване на приоритетни интереси, представляват само 18 % (дава се ценност на територията и възможността за корабоплаване, съответно). Споразуменията за разпределение на количеството на водата, хидроенергия и качество на водата представляват повече от половината от всички договори (съответно 22%, 16% и 14%). Обобщените данни са представени в Таблица 1.

Няколко други статистически данни се използват във фундаментално проучване, представящо сравнителен анализ на международните споразумения за използване на водата от Дж. Хамнер и А. Улф през 1998 г. (Hamner J. H. Patterns in international water resource treaties: The transboundary freshwater dispute database/ J. H. Hamner, A.T. Wolf //Colorado Journal of International Environmental Law and Policy. – 1997. – Т. 8. – С. 157-177). Авторите разглеждат 145 споразумения за основните басейни, определящи използването на международните водни потоци, и правят извод, че 86 % от тези споразумения са двустранни и само половината от тях предвиждат механизми за наблюдение, разрешаване на конфликти, разпределение на водните ресурси между страните. Само две трети от договорите предполагат обмен на информация, а механизми за прилагане не са предвидени в 8 от 10 международни договора. По този начин почти всички международни басейни се регулират предимно от двустранни споразумения (Wolf A.T. Conflict and cooperation along international waterways / A.T. Wolf // Water policy. – 1998. – Т. 1. – №. 2. – С. 251-265).

Таблица 1.

Елементи на международните споразумения за използване на водата за периода 1820-2007 г.

(Wolf A.T. Conflict and cooperation along international waterways / A.T. Wolf // Water policy. – 1998. – Т. 1. – №. 2.)

Предмет на договора	Брой на договорите	Проценти
Количеството на водата	91	22 %
Хидроенергия	67	16 %
Качество на водата	59	14 %
Демаркация	47	11 %
Съвместно управление	44	11 %
Навигация	24	6 %
Контрол на наводненията	23	6 %
Развитие на инфраструктурата	23	6 %
Икономическо развитие	16	4 %
Техническо сътрудничество	9	2 %
Напояване	3	1 %
Териториални въпроси	3	1 %
Риболов	2	0 %
Общо	411	100 %

Тъй като отношението към водата като ресурс се промени, постепенно еволюира и тематиката за международните договори: от изключително демаркационни, навигационни и посветени на риболова до това, което може да се определи като договори, чийто предмет е водата, снабдена с ресурсна ценност. Независимо дали става въпрос за ресурс за земеделие или промишленост, хидроенергия или „антиресурс“ като обща заплаха при наводнения. Поради огромния дял на двустранните споразумения, нека първо се спрем на някои истории.

Още през 19 век възниква практиката на съвместно финансиране на съоръжения за водна инфраструктура: през 1863 г. Белгия и Холандия подписват споразумение, според което те споделят разходите за изграждане на инфраструктурни съоръжения на река Маас (Белгия допринася 2/3 от сумата, една трета - Холандия). Впоследствие, въз основа на това споразумение, официално е оформено първото разпределение на квотите за вода (1873) (**Treaty for the regulation of water withdrawal from the Meuse, followed by an explanatory note, signed at the Hague** , <http://ocid.nacse.org/tfdd/treaties.php?page=full&origin=river&tn=7>)

Както показва практиката, всяко съвместно управление на водите или изисква решаваща роля за някоя от басейновите държави, или създаването на наднационален управителен орган, който напълно отразява концепцията за ограничен суверенитет. Тази практика е получила разпространение, на първо място, в областите на разпределение на потока между граничните страни, контрол на наводненията, регулиране на околната среда (комисии за Дунав и Рейн).

Но този вариант не винаги е подходящ за страни, например поради общото напрежение в отношенията. Пример е споразумението между Индия и Пакистан, според което Индия получава старите пакистански канали (на отстъпената територия) и финансира строителството на нова канална мрежа в Пакистан с помощта на Международната банка за възстановяване и развитие. Споразумението беше сключено само с посредничество от трети страни през 1960 г., 12 години след първото споразумение за разделяне на индо-пакистанските канали в щатите Западен и Източен Пенджаб.

Днес, когато се обсъждат съвременните водни спорове, е особено важно да се разбере, че има прецеденти за ефективното разрешаване на подобни конфликти, до определянето на санкции за прекомерно изтичане на вода. Ето само няколко примера за конвенции, които директно разясняват санкции (**Transboundary freshwater dispute resolution: theory, practice, and annotated references / Beach H. L.; Hamner J., Hewitt J. J., Kaufman E. et al./ H.L. Beach (ed.). – Water Resources Management and Policy Series. – United Nations University (Japan). – 2000**).

И така, съгласно Споразумението между Обединеното кралство и Уганда, от една страна, и Египет, от друга, относно изграждането на водохранилище при водопада Оуен в Уганда, Уганда



плати на Египет глоба от 980 000 британски лири (загуби в хидроенергията) и компенсация от наводненията. Въз основа на Междуправителствената конвенция за икономическото използване на река Драва между Югославия и Австрия, Югославия получи индустриални стоки на стойност 50 милиона шилинга в продължение на 4 години. Има прецеденти за заеми с прясна вода за напоителни цели: например САЩ дават заем от 50 милиона m<sup>3</sup> на Мексико през декември 1966 г. с право да задържат същото количество през следващия период (от една до три години, в зависимост от метеорологичните условия). Виждаме, че с политическата воля на двете страни става възможно да се постигне консенсус по най-належащите въпроси за използването на трансграничните водни ресурси, но успешните примери показват, че политическото решение е задължително подкрепено от постепенното задълбочаване на правната уредба в предшестващия го басейн. Нещо повече, подобно регулиране се развива, тъй като ролята, която играят реката или езерото и за двете държави, се увеличава.

### **Многостранни споразумения**

Поради факта, че практиката за уреждане на спорове около водните ресурси са трудни и понякога са необходими десетилетия за договаряне на двустранни договори, то постигането на споразумения в рамките на многостранните споразумения изисква още повече време и усилия. Има няколко региона, в които са в сила такива многостранни споразумения: това са басейните на Нил, Меконг, Ла Плата, както и реките, протичащи през ЕС. В сила са редица споразумения, главно екологични в Африка.

Редица трудове, които разследват механизмите на най-ефективното договорно регулиране на водните конфликти, формулират няколко относително универсални условия за успешни споразумения. Така, споразумението за сътрудничество ще бъде значително по-жизнеспособно и успешно, ако включва механизма на силна и компетентна международна речна комисия и се установят и поддържат редовни контакти между комисията и националните органи. Такъв механизъм позволява да се предостави финансова и бюрократична подкрепа на комисията (Bernauer T., The politics of international freshwater resources / T. Bernauer, A. Kalbhenn // The International Studies Encyclopedia. Washington DC: The International Studies Association. – 2010). На второ място, загрижеността за справедливото разпределение на ползите и разходите е от основно значение за всяка държава - страна по такива споразумения, и един от най-ефективните инструменти за осигуряване, ако не на равенство, то поне на неговата видимост, могат да бъдат съвместните изследвания.

Трето, политически престиж и символика може да стимулира сътрудничеството. Такава стратегия може да бъде успешна в случаите, когато материалните ползи от сътрудничеството не са очевидни или страните не са склонни да си сътрудничат. Формулата, предложена от Ф. Марти относно универсалността на правните норми и рецепти, звучи доста скептично: „златното правило на водния закон е, че няма златно правило“ (Marty F. Managing international rivers / F. Marty // Problems, Politics and Institutions. – Bern/Berlin/Brüssel. – 2001).

### **Съвременни механизми за глобално регулиране на водите от Организацията на обединените нации (ООН)**

През декември 2003 г., в рамките на Световната година на сладководните води, Общото събрание на ООН, по инициатива на Таджикистан, обяви 2005-2015 г. за Международно десетилетие за действие „Вода за живот“. В хода на обявеното Десетилетие ООН прие редица задължения. Те включват Целите на хилядолетието за развитие (резолюция 55/2 от 8 септември 2000 г.), които призовават за намаляване наполовина на дела на населението с липса на достъп до безопасна питейна вода до 2015 г. и прекратяване на неустойчивата експлоатация на водните ресурси.

Програмата на ООН за водите включва 4 основни програми: Световна програма за оценка на водите; Съвместна програма за наблюдение на водите на СЗО /УНИЦЕФ; Програма на Десетилетието на ООН - Развитие на водния капацитет; Програма на ООН за десетилетието - Застъпничество и комуникация за водите. Програмата се изпълнява от 26 организации от структурата на ООН с активното съдействие на правителства и неправителствени организации.

Този междудомствен механизъм (26 + партньори) насърчава хармонизирането и координацията на дейностите на ООН, насочени към изпълнението на дневния ред, дефиниран в Декларацията на хилядолетието и Световната среща на върха за устойчиво развитие, във връзка с целите за водоснабдяване и канализация. Проектът също така подпомага развитието на целенасочени

инициативи: в момента се изпълнява една такава инициатива: „ООН - Вода - Африка“

Друга инициатива е водният форум, глобална площадка за обсъждане на водни проблеми. Първият форум се състоя през 1997 г. в Маракеш. Изготвена е Декларацията от Маракеш, която за първи път засегна всички въпроси на използването на водата. Оттогава вече са минали 4 форума, последният през 2012 г. в Марсилия (World Water Forum [Electronic resource], <http://www.worldwaterforum6.org/en/>). По време на форумите се излагат нови цели, насочени към оптимизиране на използването на водните ресурси, разширяване на достъпа до вода и предотвратяване на бъдещи проблеми с водата.

Инициативата за празнуване на Световния ден на водата се заражда през 1992 г. на Конференцията на ООН „Екология и развитие“, проведена в Рио де Женејро. Генералната асамблея на ООН определя 22 март да се чества като Световен ден на водата. Денят се отбелязва официално от 1993 г., като ежегодно се организират прояви в цял свят, посветени на водата. Целта му е да привлече внимание върху важноста на питейната вода и защитата на водните ресурси. Всяка година честването на Международния ден на водата е свързано с определен аспект на прясната вода.

Като цяло всички инициативи на ООН и други международни организации са насочени към популяризиране на принципите на интегрирано управление на водните ресурси, човешкото право на вода и привличане на частни инвеститори във водния сектор.

### **ИЗВОДИ:**

1. Днес няма ефективно международно право, регулиращо икономическото използване на водните ресурси, т.е. принципите на интегрираното управление на водните ресурси не са отразени в международното водно законодателство. На ниво двустранни споразумения има успешни примери за регулирано сътрудничество във всички области на интерес, тъй като се основават на взаимния интерес на двете държави в дългосрочен план. Всъщност във всички случаи на успешно взаимодействие по-близкото взаимодействие се предшества от „по-малко обременяващи“ форми на съвместно използване на водоемите: обмен на информация, създаване на мониторингови служби, контрол върху наводнения и др. Само на тази база са успешните проекти за регулиране на околната среда, хидроенергия, водоразпределение и съвместни инфраструктурни проекти. Важен лост за натиск оказва се условно изнудване или бартер: доминиращата роля на „горните“ държави остава основната пречка за уреждането на водните спорове.

2. Засега има много по-малко многостранни споразумения и в по-голямата си част те не обхващат основните проблемни области, а именно разпределението на водата, хидроенергията и съвместното управление. Въпреки това съществуват редица успешни примери. Но функционирането на такива споразуменията изискват създаването на наднационален управителен орган.

3. Въпросите за използването на ресурсите на трансграничните реки е сфера от отношения, която не е достатъчно регулирана на международно ниво. Само 37 държави са подписали документи на ООН по този въпрос и само 20 са ги ратифицирали. Международното водно право се основава на „меки“ методи за разрешаване на конфликти, които в новите влошени условия показват своята неефективност. В международното право няма забранителни или ограничителни разпоредби относно използването на водните ресурси на реките в границите на територията на тяхната държава. Водните отношения се изграждат само въз основа на взаимни споразумения. Въпреки това е предвидено правото на други крайречни държави на информация и консултации относно планирани или текущи мерки за управление на водите по международните реки, така че тези държави да могат своевременно да прилагат мерки за компенсиране на негативното въздействие. Международното право не съдържа никакви обвързващи норми за ограничаване на приема на вода, но се разбира, че той не трябва да надвишава 50 %.

4. Правният режим на трансграничните води се регулира от международни договори, които се прилагат за държавите, които са ги подписали. Освен това, две международни конвенции - Конвенцията за оценка на въздействието върху околната среда в трансграничен контекст (1991 г.) и Конвенция за опазване и използване на трансграничните водни течения и международните езера (1992 г.) - трябва да бъдат класирани сред основните документи от този вид. Тези документи са от общ (консултативен) характер и засягат предимно екологичните проблеми на трансграничните водни ресурси. В по-малка степен те са свързани с проблемите на управлението на водните

ресурси и разрешаването на икономически спорове между държавите. На практика им липсва механизъм за разрешаване на международни спорове, законодателната и регулаторна рамка не е разработена.

#### REFERENCES:

1. А.И. Никитин, В.Н. Земсков, А.А. Казанцев, Россия и глобальная проблема водных ресурсов, <http://polit-discourse.ru/articles/167>
2. База данни за международните водни споразумения на държавния университет в Орегон, <http://ocid.nacse.org/tfdd/treaties.php>
3. Hamner J. H. Patterns in international water resource treaties: The transboundary freshwater dispute database/ J. H. Hamner, A.T. Wolf //Colorado Journal of International Environmental Law and Policy. – 1997. – Т. 8. – С. 157-177
4. Wolf A.T. Conflict and cooperation along international waterways / A.T. Wolf // Water policy. – 1998. – Т. 1. – №. 2. – С. 251-265.
5. Treaty for the regulation of water withdrawal from the Meuse, followed by an explanatory note, signed at the Hague, <http://ocid.nacse.org/tfdd/treaties.php?page=full&origin=river&tn=7>
6. Transboundary freshwater dispute resolution: theory, practice, and annotated references / Beach H. L.; Hamner J., Hewitt J. J., Kaufman E. et al./ H.L. Beach (ed.). – Water Resources Management and Policy Series. – United Nations University (Japan). – 2000
7. Bernauer T., The politics of international freshwater resources / T. Bernauer, A. Kalbhenn //The International Studies Encyclopedia. Washington DC: The International Studies Association. – 2010
8. Конвенцията за оценка на въздействието върху околната среда в трансграничен контекст (1991 г.), Организация на обединените нации
9. Конвенция за опазване и използване на трансграничните водни течения и международните езера, съставена в Хелзинки на 17 март 1992 година, Организация на обединените нации
10. World Water Forum [Electronic resource], <http://www.worldwaterforum6.org/en/>
11. Резолюция на Общото събрание на ООН 55/2 (8 септември 2000 г.)

# UTM COORDINATE SYSTEM AND THE MILITARY GRID REFERENCE SYSTEM (MGRS). COORDINATE GRID, THE SPECIFICS OF TARGETING AND DETERMINING THE COORDINATES

IVAYLO ZH. BOZOV

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, [veliko\\_pp@abv.bg](mailto:veliko_pp@abv.bg), [ivailobozov@abv.bg](mailto:ivailobozov@abv.bg)*

**Abstract:** *The report aims to make a comparison between the coordinate grid and the specifics of targeting and determining in the UTM coordinate system and the Military Grid Reference System (MGRS). This will largely resolve the confusion in targeting between UTM and MGRS, as the two systems are used interchangeably. The report considers the coordinate grid of UTM and MGRS, the procedure for determining the full and short coordinates, as well as the ways of their writing. Examples are given with which illustrated determination and writing coordinates in both system.*

**Keywords:** *coordinate system, Military Grid Reference System, targeting, datum transformations.*

## КООРДИНАТНА СИСТЕМА UTM И ЕДИННА СИСТЕМА ЗА ЦЕЛЕУКАЗВАНЕ НА НАТО - MGRS. РАЗГРАФКА, ОСОБЕНОСТИ ПРИ ЦЕЛЕУКАЗВАНЕТО И ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА КООРДИНАТИТЕ

Ивайло Ж. Бозов

Днес картографията е революционизирана от напредването на информационните технологии и вече се разглежда като изкуство и наука за информационно картографско моделиране, а картата се определя като геоинформационен модел на действителността.

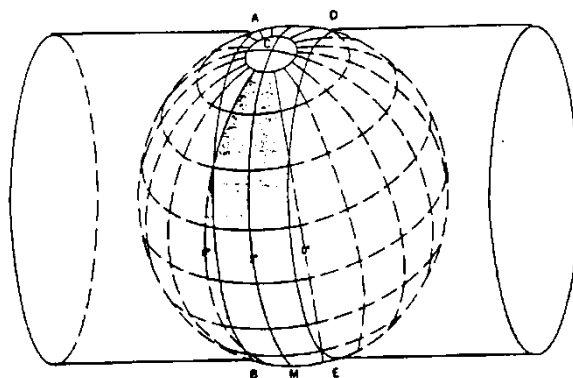
Картата (топографска, географска и др.) се изработва с помощта на проекции наречени картографски и представлява умалено мащабно и математически определено изображение на земната повърхност или част от нея, нанесено върху плоскост с помощта на условни знаци.

Проекциите се делят на конични, цилиндрични, азимутални полярни и азимутални екваториални.

Две от основните картографски проекции използвани за изготвяне на географски и топографски карти са Гаусовата проекция и Универсалната напречна проекция на Меркатор (Universal Transverse Merkator - UTM).

Двете проекции имат много общо – и при двете проекции повърхността на земното кълбо се разделя от меридианите на зони в размер от  $6^\circ$ , всяка от зоните последователно се проектира на страничната повърхност на цилиндър, чиято ос е перпендикулярна на оста на земята и преминава през центъра и по равнината на екватора. Разликите между двете проекции се състоят в това, че в Гаусовата проекция проектирането се осъществява върху цилиндър, който е допирателен на кълбото по осевия меридиан на зоната, а проекцията UTM – „проекция върху цилиндър, допирателен на Екватора (меридианите се изправят по цилиндъра). Оста на цилиндъра е перпендикулярна на Земната ос и сече, земната повърхност в две секущи спрямо осевия меридиан на зоната“. (Markov D. K., 2017, Transformation of point coordinates between CK-42 and WGS-84 coordinate

systems for artillery units, International scientific conference, pp 161-169, Shumen, Bulgaria, ISSN 2367-7902) (фигура 1.)



**Фигура 1:** Проекция UTM върху цилиндър

Друга разлика между двете проекции е мащабът на изображението. При Гаусова проекция мащабът на изобразяване има стойност 1.0000 само по осевия меридиан, а с отдалечаване от него мащабът на деформацията нараства, като близо до екватора достига значение 1.001.

При UTM проекцията изкривява повърхността на земния елипсоид с отдалечаване от осевия меридиан на изток и на запад. Тя има мащаб от 0,9996 по дължината на осевия меридиан, а по двете секущи на цилиндъра, успоредни на осевия меридиан, числото на мащаба е 1,0000.

Освен това, при Гаусовата проекция номерацията на зоните се води от Гринуичкия меридиан на изток от 1 до 60, а при проекцията UTM номерацията на зоните започва от 180°-я меридиан, също от 1 до 60 нарастващи на изток. Така при Гаусовата проекция, Република България се намира в 4-та и 5-та зона, а при проекцията UTM в 34-та и 35-та зона.

В Република България едромашабните, както и „средномашабните и дребномашабните“ държавни топографски карти се изработват в Универсална напречна цилиндрична проекция на Меркатор (Universal Transverse Merkator - UTM) в 6° зони с основни меридиани 21° и 27° източна дължина от Гринуич (Наредба № Н-6 /20.05. 2014 г. за средномашабните и дребномашабните държавни топографски карти).“ При изготвяне на топографски карти на НАТО също е предпочетена тази проекция. Чрез нея се изобразява на карта земното кълбо в областта, заключена между 84° с.ш. и 80° ю.ш. За полярните области на север от 84° с.ш. и на юг от 80° ю.ш. се използва универсалната полярна стереографска проекция (UPS).

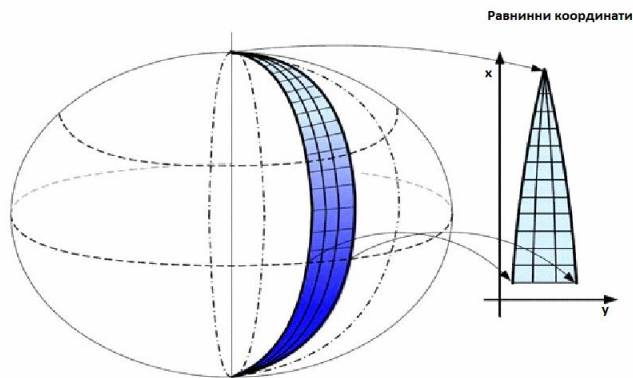
### Координатна система UTM

В най-общ вид координатните системи се делят на три типа:

- Пространствени координати (X, Y, Z) – началото е някъде в центъра на Земята, XY е екваториалната равнина, а Z е перпендикулярният на тази равнина лъч от началото по посока северния полюс.

- Сферични (географски) координати – ширина (B), дължина (L) и превишение (h). Те се използват при изготвянето на географските карти и атласи и се използват и от GPS устройствата. Географската дължина и ширина се измерват в градуси, минути и секунди. Превишението h се измерва в метри и представлява разстоянието от точката до математически модел на планетата, наричан сфероид.

- Равнинни (правоъгълни) координати. (фигура 2.) Равнинните координати X, Y, h представляват разгънат лист допрян в дадена точка (или точки) до Земята. Мерните единици на всички елементи са метри. Обикновено X сочи север, а Y сочи изток. Началото на тези координатни системи е условно. Условната надморска височина се задава в h.



**Фигура 2:** Проекция на равнинни координати

„За да се използват равнинните правоъгълни координати вместо геодезическите е необходимо да се премине от повърхността на земния елипсоид върху равнина. Повърхността на елипсоида е неразвиваема в равнина и нейното изображение е възможно само с използване на дадена проекция (Markov D.K, 2017, Transformation of point coordinates between CK-42 and WGS-84 coordinate systems for artillery units, International scientific conference, pp 161-169, Shumen, Bulgaria, ISSN 2367-7902).“ За да може да се определят равнинни координати, всяка част от земята е разделена на зони, така че да има минимални грешки по разстояние и площ.

Координатна система UTM е равнинна система за определяне (присвояване) на координати на точки на повърхността на земното кълбо изчислена в проекция UTM. Различава се от глобалната географска ширина / дължина по това, че разделя земята на 60 зони. Посочването на местоположението се означава посредством определяне на зоната и координатите в тази равнина. Повечето зони в UTM обхващат 6 градуса дължина и всяка от тях има определен централен (осев) меридиан. Машабният коефициент на централния меридиан е определен за 0,9996 от истинския машаб. Зоните се номерират от 1 до 60, като се започва от 180°-я меридиан с нарастване в посока изток. Всяка зона от 6° по дължина се проектира независимо, по този начин за всяка зона се установява собствена координатна система със собствена координатна мрежа. За оси на правоъгълните координати се използват екваторът и осевия меридиан, изобразени като прави линии.

За оста на абсцисите в система UTM, съответстваща на Гаусовата ос X, се използва буквата N (Norting – отправям се на север), а оста на ординатите, съответно Y, с буквата E (Easting – отправям се на изток). За изключване на отрицателните значения на ординатите в системата UTM, пресичането на осевия меридиан на всяка зона се приема за 500 км.

Например: - стойността на E – 1 м източно от осевия меридиан е 500 001 м;

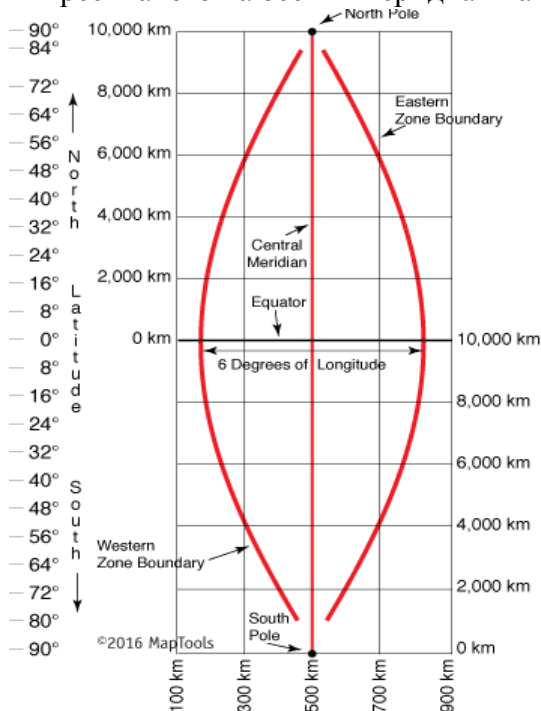
- стойността на E – 1 м западно от осевия меридиан е 499 999 м.

Отчитането на абсцисите (N) се извършва на север и юг от екватора. При това за изключване отрицателните значения за обектите разположени в северното полукълбо екваторът се приема за нула, а за обектите, намиращи се в южното полукълбо за 10 000 км. (фигура 3.)

Например: - стойността на N - 1м южно от екватора е 9 999 999 м;

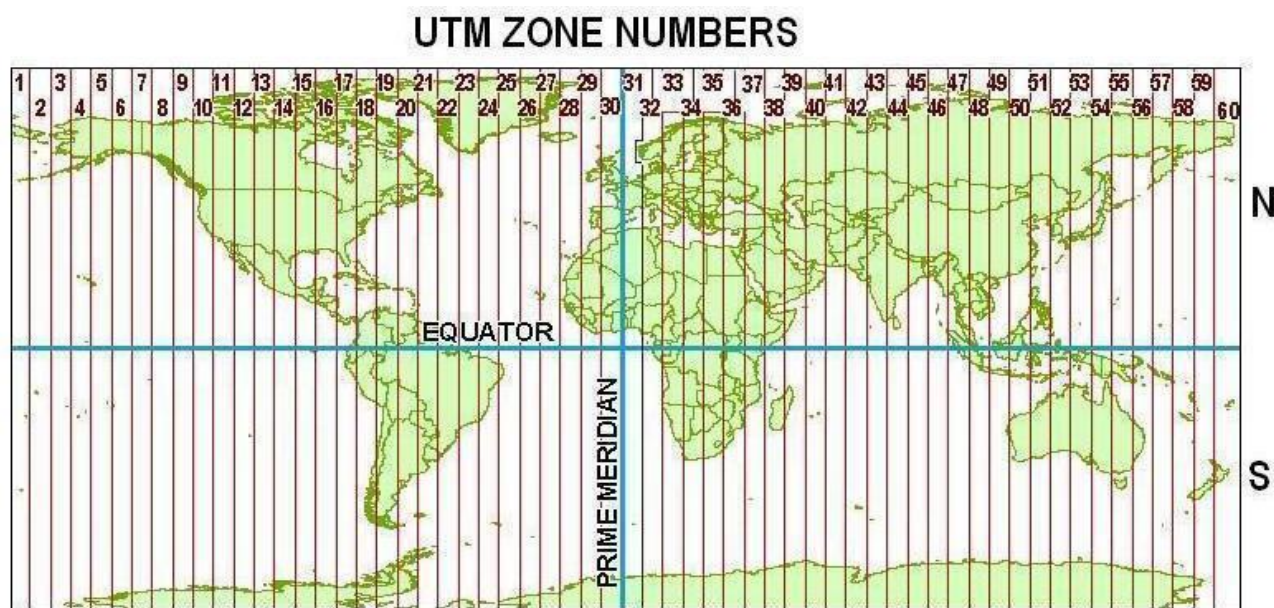
- стойността на N - 1м северно от екватора е 0 000 001 м.

При това положение точка в северното полукълбо и точка в южното полукълбо, намиращи се в една зона ще имат едни и същи координати. Ето защо Екватора разделя зоните на две – за северното полукълбо и за южното полукълбо. Зоните над екватора използват обозначение „N“ (например, 17N), а тези под него се обозначават с „S“ (например 34S). (фиг. 6.)



Фигура 3: 6-градусова  
зона





Фигура 4: Номериране на зоните при координатна система UTM

Преобразуваните координати, с цел избягване на отрицателни значения, се наричат условни координати със стойности – E: 100 000 - 900 000 и N: 0 – 10 000 000.

Минималните и максималните стойности на E са:

- 160 000 м E и 834 000 м E на екватора;
- 465 000 м E и 515 000 м E при 84 ° с.ш.

Изключения от тези стойности могат да се получат при нестандартните зони в Северна Европа.

Нестандартни зони

Разделянето на земното кълбо на 6° зони по дължина е със следните изключения:

- зона 32 между 56° с.ш. и 64° с.ш., с географска дължина 9° за сметка на зона 31, която е 3 °;
- зони 33 и 35 между 72° с.ш. и 84° с.ш., с географска дължина 12°;
- зони 31 и 37 между 72° с.ш. и 84° с.ш., с географска дължина 9°;
- зони 32, 34 и 36 между 72° с.ш. и 84° с.ш. са елиминирани;

При посочване на UTM координати се посочва винаги първо значението на координатите E, а след това на N. E винаги е шестцифрена стойност, докато N почти винаги е седемцифрена стойност, освен в случаите когато местоположението е близо до екватора. Първата цифра при E показва разстоянието в стотици километри от осевия меридиан. Първата цифра при N, при шестцифрена стойност (втората цифра – при седемцифрена стойност) показва разстоянието в стотици километри от екватора, докато първата цифра при N, при седемцифрена стойност показва разстоянието в хиляди километри от екватора.

Например: UTM координати на точка в северното полукълбо ще имат вида – **35N 494364 4790616**, като:

- 35 – номер на зоната;
- N – местоположение в северното полукълбо;
- 494364 – разстояние в метри спрямо осевия меридиан на 35-та зона (в случая 500000-494364=5636 м. на запад от осевия меридиан на 35-та зона);
- 4790616 – разстояние в метри северно от екватора.

### Единна система за целеуказване на НАТО (Military Grid Reference System - MGRS).

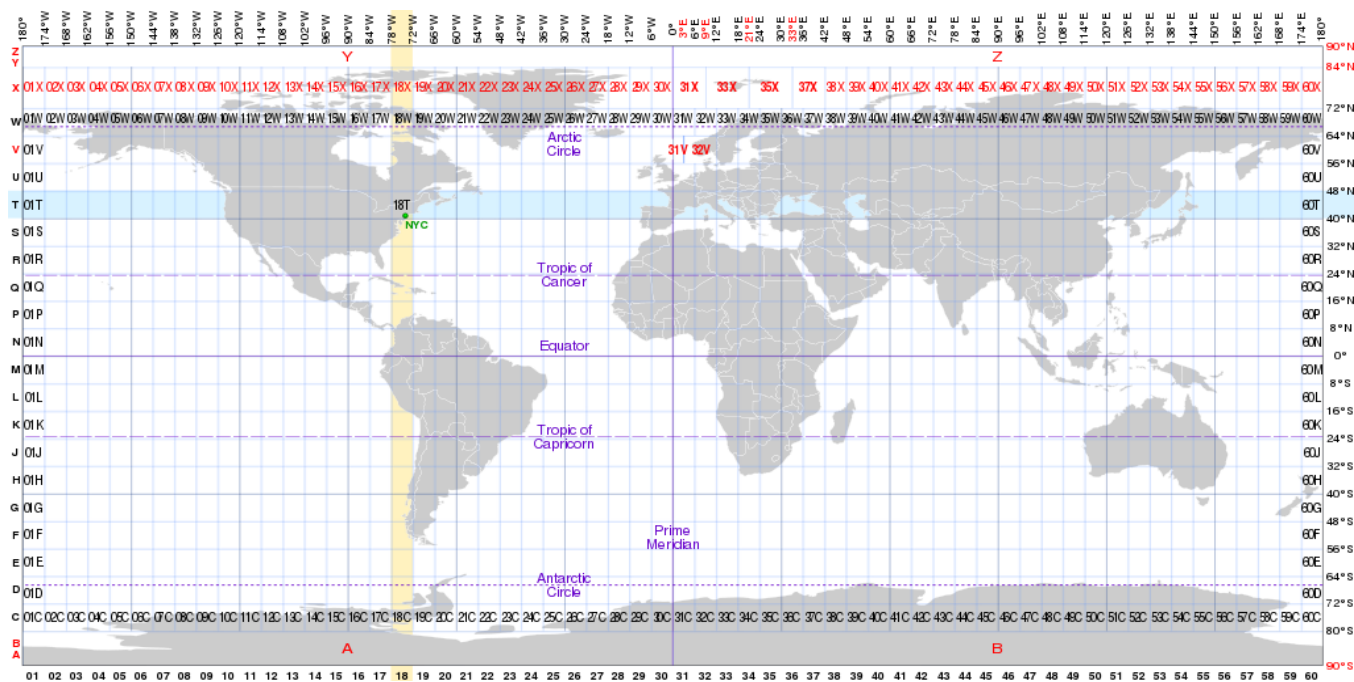
MGRS е приета единна система за целеуказване на НАТО. По своята същност представлява разширение на координатна система UTM с особеността, че положението на обекта се посочва във вид на буквено-цифрен ред, състоящ се от обозначението на указващ трапец, обозначението на 100 000 м квадрат и съкратените координати E и N.

За построяването на указващите трапеци земната повърхност в пределите от 80° ю.ш. до 84° с.ш. се разделя от меридианите на 6-градусови колони и от паралелите на 8-градусови пояси, като образуват отделни зони - 6°x8°. Колоните имат цифрови обозначения от 1 до 60, като номерацията започва от 180° меридиан на изток. Република България попада в 34-та и 35-та зона.

Всеки пояс, започващ от 80° ю.ш. в посока на север, се обозначава с главна буква от латинската азбука от С до Х. Крайният северен ( 20-ти ) пояс Х е с географска ширина 12° ( от 72° с.ш. до 84° с.ш. ). При това положение се образуват 20 (двадесет) пояса, по 10 в южното и в северното полукукло. Буквите А и В се използват за указващите трапеци на антарктичката област (южен полюс), а буквите Z и Y - за арктичката област (северен полюс). С цел избягване объркването с единицата и нулата, буквите I и O не се използват.

При така извършеното разграфяване на земното кълбо, обозначението на всеки указващ трапец се формира от две величини - номера на зоната, който е число от 1 до 60 и буквата за обозначаване на пояса от С до Х. (фигура 5.)

Пример: град Шумен, намиращ се в североизточната част на Република България попада в зона (указващ трапец) - **35Т**.



Фигура 5: Номериране на зоните и поясите при MGRS

Указващите трапеци на свой ред се разделят на квадрати със страна 100 000 м. Наименованието на всеки един квадрат се формира от буква за обозначаване на колоната и буква за обозначаване на реда. Броят на колоните в трапезите не е постоянен, вследствие на меридианната конвергенция, поради която с отдалечаването от екватора, размерите на трапезите по дължина намаляват. Независимо от промяната на броя на колоните в трапезите буквеното обозначение не се променя, за запазилите се колони.

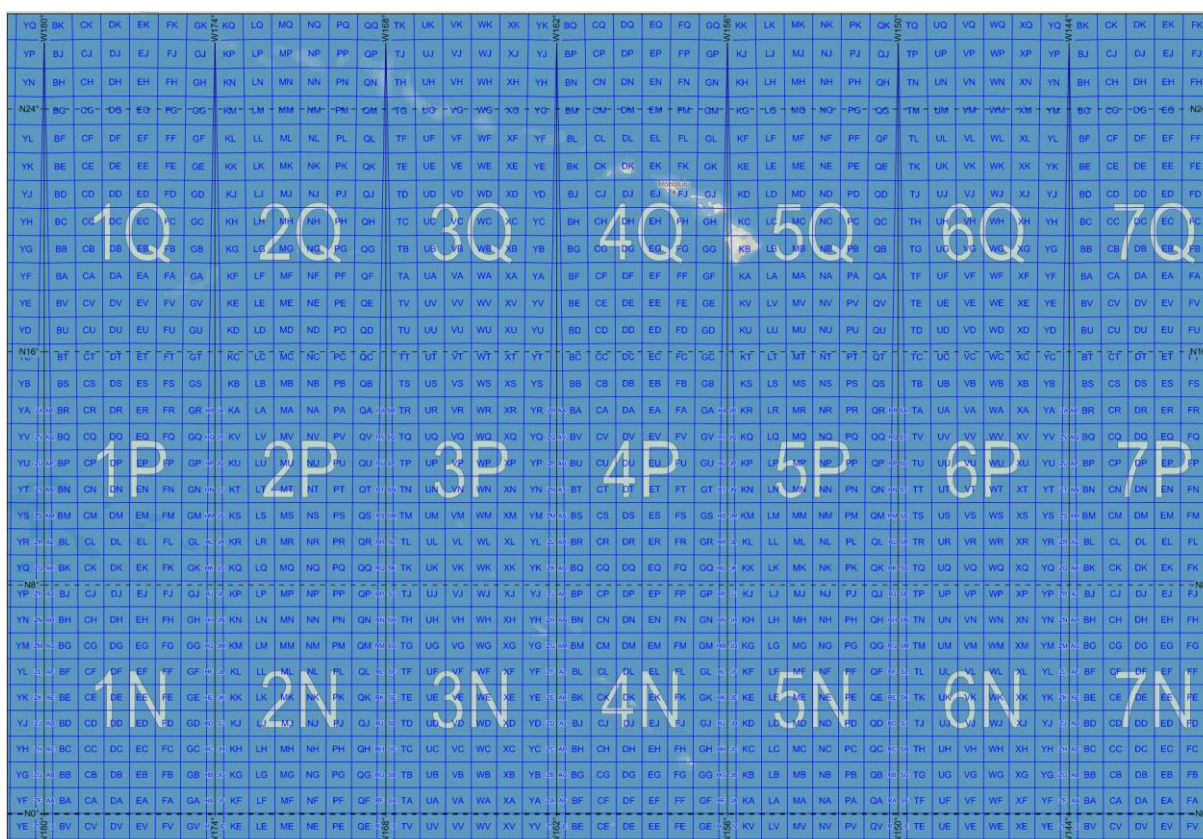
Колоните се обозначават с 24 главни букви от А до Z. Броенето им започва от меридиан 180° от запад на изток. Цикълът А - Z (без I и O) се повтаря през всеки три колони, т.е. през 18° географска дължина. На всеки 6° (една зона) при екватора се образуват 8 колони (3 зони x 8 колони = 24 колони номерирани от А до Z). Броят на колоните в трапезите не е постоянен вследствие на меридианното сближение, поради което с отдалечаване от екватора, размерите на трапезите по дължина намаляват. Независимо от промяната на броя на колоните, буквеното обозначение на запазилите се колони не се променя.

Редовете на 100 000 м квадрати се обозначават с главни букви от английската азбука от екватора на север и на юг. За целта се използват 20 букви в поредици от А до V или от F до E. За да няма еднакви обозначения на редовете от близко разположените 100 000 м квадрати, обозначението им в нечетните колони на указващите трапеци (1, 3, 5, ... , 59) започва от екватора от буквата А, а в четните (2, 4, 6, ... , 60) колони - от буквата F. (фиг. 6.)



По този начин за посочване на обекта ( с точност до 100 км) трябва да се определи наименованието на трапеца и обозначението на 100 000 м квадрат.

Пример: Ню Йорк се намира в квадрат - 18T WL; Шумен се намира в квадрат - 35T MN.



Фигура 6: Обозначаване на 100 000 м квадрати при MGRS.

За по-точно целеуказване се определят разстоянията от западната и южната страни на 100 000 м квадрат до дадения обект с необходимата точност (до 1000, 100, 10 или 1 м) и се прибавят към неговото обозначение.

Пример: Дадена точка, намираща се в гр. Шумен в зависимост от точността на определянето може да има следните правоъгълни координати в буквено-цифрово обозначение:

- с точност до 1 000 м – 35TMN 9490;
- с точност до 100 м – 35TMN 943906;
- с точност до 10 м – 35TMN 94369061
- с точност до 1 м – 35TMN 9436490615

В полярните региони на юг от 80° ю.ш. и на север от 84° с.ш. вместо UTM проекция се използва проекция UPS (Universal Polar Stereographic).

За южния полюс западния полукръг образува решетъчна зона с обозначение А, а източния полукръг образува такъв с обозначение В. За северния полюс западния полукръг е Y, източният е Z. Тъй като буквите А, В, Y и Z не се използват за географски ширини на UTM, тяхното присъствие в MGRS координата, с пропускане на номер на зона, показва, че координатите са в системата на UPS.

Схемата за надписване на квадрати от 100 000 м е различна в полярните региони. Буквите в колоните използват по-ограничена азбука, преминавайки от А до Z, но пропускайки D, E, I, M, N, O, V, W. Колоните са подредени така, че най-дясната колона в зоната на мрежата А и Y има колона буква Z, а следващата колона в мрежата зона В или Z започва отначало с буква колона А. Буквите на реда преминават от А до Z, като пропускайки I и O. Ограничената азбука на колоната за UPS гарантира, че квадрат UPS да бъде в непосредствена близост до UTM квадрат със същата идентификация.

#### **4. Особености при целеуказването и определянето на координатите в координатна система UTM и единната система за целеуказване на НАТО – MGRS**

##### **4.1. Прилики.**

- Земната повърхност в пределите от 80° ю.ш. до 84° с.ш. е разделена от меридиани на 60 зони, всяка от по 6° географска дължина. Номерацията на зоните и при двете системи започва от 180°-я меридиан и нараства на изток;
- Мерната единица за определяне на координатите е в метри;
- При указването на координати винаги първо се посочва значението на ординатата E, а след това на абсцисата N.

##### **4.2. Разлики.**

###### **4.2.1. UTM.**

- Земната повърхност в пределите от 80° ю.ш. до 84° с.ш. е разделена от екватора на северно и южно полукълбо, като се означават с „N“ – северно и „S“ – южно;
- Всяка зона има собствена координатна система с координатно начало пресечната точка на екватора и осевия меридиан за всяка зона;
- Ординатата E винаги е шестцифрена стойност, а N почти винаги е седемцифрена стойност, освен в случаите когато местоположението е близо до екватора.

###### **4.2.2. MGRS.**

- Земната повърхност в пределите от 80° ю.ш. до 84° с.ш. е разделена от паралели на двадесет 8-градусови пояси с изключение на 20-я, който е 12-градусов;
- Всеки пояс се обозначава с главна буква от латинската азбука от C до X. Буквите A, B, Y и Z се използват за указване на двата полюса. Буквите I и O не се използват;
- Образованите отделни зони (указващи трапеци) - 6°x8° се разделят на квадрати със страна 100 000 m. Наименованието на всеки един квадрат се формира от буква от A до Z за обозначаване на колоната и буква от A до X или буква от F до E;
- Всеки 100 000 m квадрат, обозначен с две букви от латинската азбука, има собствена координатна система с координатно начало югозападния ъгъл на квадрата;
- Броя на цифрите в стойността на координатите зависи от точността на определянето им (1000, 100, 10 и 1 m).

##### **4.3. Определяне на координати в UTM и в MGRS.**

4.3.1. Определянето на координати в UTM система се извършва в следната последователност:

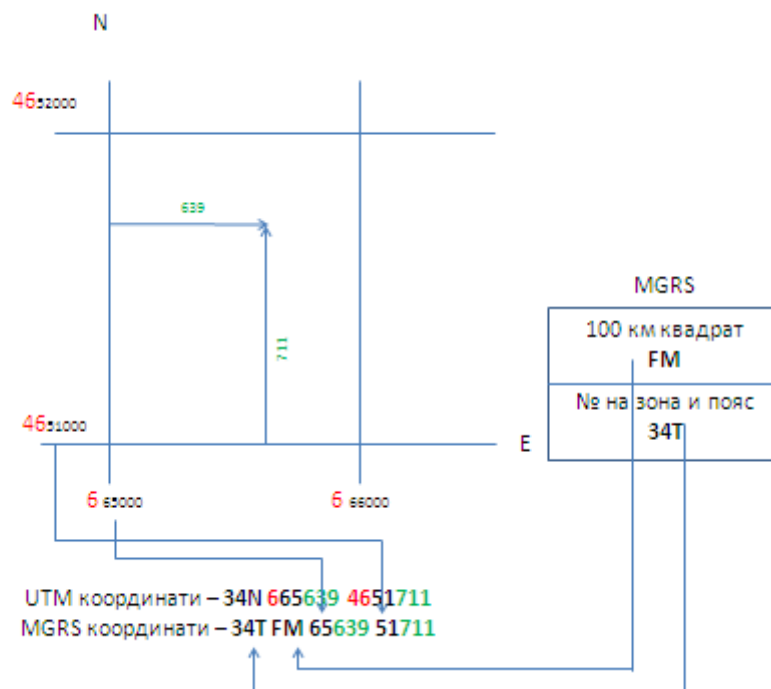
- определя се номера на зоната – от 1 до 60;
- определя се местоположението спрямо екватора, за северното полукълбо – обозначаване с буква N, за южното – с буква S;
- определя се позицията в зоната използвайки мрежова система с координати E и N;
- изписва се значението на координатите в буквено-цифрова поредица.

4.3.2. Определянето на координати в MGRS се извършва в следната последователност:

- определя се номера на зоната – от 1 до 60 (без полярните пояси);
- определя се обозначението на пояса от C до X (за полярните пояси – A, B, Y и Z);
- определя се обозначението на указващия трапец – две букви от латинската азбука;
- определя се позицията в квадрата в метри с начало западната страна на квадрата за ординатата - E и с начало южната страна за абсцисата - N;
- изписва се значението на координатите в буквено-цифрова поредица – като дължината на поредицата зависи от мащаба.

Пример: На дадена точка в гр. София са определени UTM и MGRS координати. (фигура 7.)

От примера се вижда, че буквеното изобразяване на 100 км квадрат при MGRS заменя първите цифри по E и N при координатна система UTM, а петцифрените стойности на координатите по ординатата E и абсцисата N се запазват.



Фигура 7: Определяне на координати при MGRS и координатна система UTM.

### Заклучение:

Направеното сравнение между координатна система UTM, изчислена в проекция UTM и системата за целеуказване на НАТО – MGRS показва, че двете системи са взаимозаменяеми що се касае до посочване и определяне на координати на тактическо ниво на управление. В този случай основно се работи с петцифрените стойности на ординатата – E и абсцисата – N. При управление на формированията или провеждане на операции на оперативно и стратегическо ниво е задължително указването в коя система са определени координатите. В последните години, включително и в някои онлайн конвертори на координати, се забелязва комбиниране в начина на изписване на координати при посочване на поясите (вместо S или N при UTM координатна система се записва буквения индекс на пояса от MGRS). Това показва, че MGRS намира все по – голямо приложение и то не само във военните структури.

### References:

1. Наредба № Н-6 /20.05.2014 г. за средномашабните и дребномашабните държавни топографски карти.
2. ГЩ на БА, 1998, Работа с топографски карти на НАТО, София;
3. Markov D.K., 2017, Transformation of point coordinates between CK-42 and WGS-84 coordinate systems for artillery units, International scientific conference, pp 161-169, Shumen, Bulgaria, ISSN 2367-7902;
4. Universal Transverse Mercator (UTM) and Military Grid Reference System (MGRS), last visited - September 11, 2020, <https://www.luomus.fi/en/utm-mgrs-atlas-florae-europaeae>
5. MGRS grids, last visited - September 11, 2020, <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/help/layouts/mgrs-grids.htm>

## **COURSES FOR EVOLUTIONARY DEVELOPMENT OF EUROPIAN MILITARY FORSES**

**Kalin V. Gradev**

*Defense and staff Faculty, Rakovski National Defense College, Sofia, Bulgaria, k.gradev@rndc.bg*

**Abstract:** *From many years the EU is trying to protect its own unique in multitude spheres. The last decade show new opportunities and treats that were unknown till now and this was a turning point in scope of security at all levels – political, military, economical, informational, social and infrastructure. Planning and timely release of information, at all levels, needs to be ensured from the earliest stage possible, and the most important, with appropriate forces. There were a lot of possibilities to build and develop EU armies from the beginning of EU, but in nowadays this theme is critical point for foreign and security Policy. Today's Treaty-based framework and process will be a driver for closer cooperation in development of defense capabilities, based for the first time on binding commitments undertaken by each Member State which decides to participate. This will help to enhance the efficiency and output of European defense and to implement the EU level of ambition.*

**Keywords:** *courses for development, EU, military forces*

## **ВАРИАНТИ ЗА ЕВОЛЮЦИОННО ИЗГРАЖДАНЕ НА ЕВРОПЕЙСКИ ВЪОРЪЖЕНИ СИЛИ**

**Калин В. Градев**

Европейският съюз има своя собствена, разработвана в продължение на дълги години външна политика и политика за сигурност, която му дава възможност да взема решения и действия, като едно цяло по световни проблеми. Основната амбицията е била и си остава засилването на общото разбиране за комплексната глобална и социална същност на европейската сигурност, което да позволи предвиждане на новите заплахи и да се предлагат възможности за тяхното овладяване. Това се осъществява, чрез Общата външна политика и политика на сигурност (ОВППС) на Европейския съюз, която представлява система за сътрудничество между страните-членки по въпросите на международната политика. Тя се приема от участващите страни като основен инструмент за запазване на националните интереси, в епохата на растяща глобална взаимозависимост.

Целта на ОВППС е запазване идентичността на ЕС и поддържане на сигурността на международно ниво в условия на постоянно променящата се световна среда за сигурност. Предоставеният механизъм за действие в тази сфера е политическото сътрудничество между държавите членки, което се изгражда постепенно и прагматично на базата на политически консенсус. Това изрично се подчертава в Дял V от Договора за Европейския съюз (ДЕС), касаещ общите разпоредби относно външната дейност на Европейския съюз и специфичните разпоредби, относно ОВППС, по-специално Глава 2 (Раздел 2, членове 42—46), свързани с Общата политика за сигурност и отбрана (ОПСО)“, както и протоколи № 10 и 11 и декларации 13 и 14.

Пътят до достигане до настоящата ситуация преминава през много перипетии и противопоставяне, както в европейски, така и в глобален аспект.

Идеята за възникване на обща отбрана и общи европейски сили възниква преди 68 години, когато тогавашният премиер на Франция Рене Плевен разработва специален проект, съгласно който създаването на европейска армия не следва да е резултат от механичното обединяване на националните въоръжени сили, а да бъде адаптирана към общи цели и ръководена от общи органи, под единно политическо и военно европейско командване. Френското предложение за изграждане на Европейска отбранителна общност (ЕОО) се основава изцяло върху наднационалния принцип. То предвижда създаване на обединени въоръжени сили под единно командване, финансирани от общ бюджет. Тази концепция обаче търпи редица промени и еволюира през годините.

По-нататък с подписания на 27 май 1952 г. договор за Европейска отбранителна общност, предвиждащ създаването на представената наднационална военна организация, се подготвя проект за създаване на Европейска политическа общност (ЕПО), с цел икономическата и военна интеграция да бъде допълнена с политическа.

През 1954 г., до голяма степен в отговор на неуспешната реализация на пакта „Плевен“, въз основа на корекция в договора от Брюксел се създава Западноевропейският съюз (ЗЕС) с цел взаимно сътрудничество за отблъскване на всяка проява на агресия.

През 1993 г. влиза в сила Маастрихтският договор, който включва към Общата външна политика и политика на сигурност (ОВППС) и въпросите за формирането на обща отбранителна политика, които с течение на времето се очаква да се преобразуват в съвместна отбрана и респективно в обща отбранителна система. Счита се, че Маастрихтският договор е опит на Европа да се еманципира от външни зависимости и че европейците следва сами да организират своята отбрана.

С договора от Амстердам (1997 г.) на ЗЕС е отредена ролята съвместно с европейските институции да съдейства за изграждане на общ европейски отбранителен капацитет. На 13 ноември 2000г. на среща на министрите на ЗЕС в Марсилия се взема решение за постепенно прехвърляне на функциите и задачите от Западноевропейския съюз към изграждащите се в рамките на ЕС – Обща външна политика и политика за сигурност, както и политика за сигурност и отбрана. На 1 януари 2002 г. Институтът за изследване на сигурността и Сателитният център на ЗЕС преминават към ЕС. След влизането в сила на договора от Лисабон на 1 декември 2009г., целите и задачите на ЗЕС се припокриват в основни линии с общата политика за сигурност и отбрана, както и с клаузата за взаимоотбрана, която Лисабонският договор инкорпорира в чл.42(7) на Договора за Европейския съюз.

По време на испанското председателство се взема решение за прекратяване на организацията, като на 30 юни 2011 г. официално е обявено прекратяването на ЗЕС. Промяната в наименованието от Европейска политика за сигурност и отбрана (ЕПСО) на Обща политика за сигурност и отбрана (ОПСО) става с Договора от Лисабон 2009 г., с който бе създадена длъжността върховен представител на ЕС по въпросите на външните работи.

Следва да се отбележи, че излизането на Великобритания след 44 години членство в Европейския съюз, появата на новата американска администрация на Доналд Тръмп и неговите изявления по отношение на Съюза и НАТО, отношенията на ЕС и САЩ с Русия и Турция, миграционната и бежанска криза, както и изборите в Германия и Франция доведоха до мобилизиране на политическа воля и появата на следните основни документи:

новата Глобална стратегия за външната политика и политиката на сигурност на Европейския съюз – Обща визия, общи действия: по-силна Европа;

на Единния пакет за сигурност и отбрана. (На 30 ноември 2016г. Върховният представител на ЕС по въпросите на външните работи и политиката на сигурност – Ф. Могерини обяви рамка с три ключови елемента – план за прилагане на Европейската глобална стратегия; план за прилагане на съвместната декларация НАТО-ЕС, както и план за действие по отношение на Европейската отбранителна индустрия с цел да бъде силна, интелигентна и иновативна, и свързан с иницирането на Европейски фонд за отбрана, предвиждащ 25 милн. евро в европейския бюджет

през 2017г. за съвместни инвестиционни проекти за изследвания и развитие на технологии в сектор отбрана, който до 2020г. се планира да достигне 90 милиона евро, а в дебата за следващата Многогодишна финансова рамка след 2020г., Европейската комисия предвижда създаване на отделна програма за изследвания в отбраната, която да наброява 500 милиона годишно. [https://eeas.europa.eu/topics/common-foreign-security-policy-cfsp/16164/remarks-by-the-highrepresentative-mogherini-on-the-adoption-of-the-european-defence-action-plan\\_en](https://eeas.europa.eu/topics/common-foreign-security-policy-cfsp/16164/remarks-by-the-highrepresentative-mogherini-on-the-adoption-of-the-european-defence-action-plan_en)) Това ще бъде от една страна тест за единодействието на институциите и Лисабонския договор, а от друга ще покаже ключовата роля в процеса на вземане на решение на правителствата на държавите-членки и респективно техните национални парламенти.

Бялата книга за Бъдещето на Европа, поставяща акцент върху сигурността и отбраната в петте сценария за развитието на ЕС до 2025г., както и върху необходимостта от значителни усилия за консолидация на европейските лидери около запазване единството на Европа и формиране на обща стратегическа визия;

Римската декларация (подписана от 27-те лидери в ЕС по случай 60 години от Римските договори), акцентираща върху необходимостта от по-сигурна и защитена Европа и от силна Европа на глобалната сцена, което е свързано със създаването на поинтегрирана и конкурентноспособна отбранителна индустрия и укрепване на Общата сигурност и отбрана в сътрудничество и допълняемост към НАТО.

В последните години се наблюдава засилено сътрудничество в областта на ОВППС/ОПСО от страна на държавите-членки, за да предоставят такива способности за нуждите на ЕС.

В съответствие с член 17, параграф 4 от ДЕС са включени т. нар. „Петерсбергски задачи“ (През юни 1992 г. в Петерсберг, Германия, страните членки на Западноевропейския съюз (ЗЕС)<sup>2</sup> (някои от които вече въввлечени в кризата на Балканите) се обединяват около решението за по-широка концепция за сигурност), които обхващат: хуманитарните, спасителните, мироопазващите мисии и мисии с използване на бойни формирования за управление на кризите, в това число и за омиротворяване. Те са част от ОВППС и Общата политика за сигурност и отбрана и в които могат да участват всички държави членки на Европейския съюз с изключение на Дания (Дания не участва в изготвянето и осъществяването на решения и действия на Съюза, свързани с въпросите на отбраната в съответствие с Протокол № 5 към Договора от Амстердам.) Обхватът на задачите от Петерсберг е разширен по силата на член 43 от ДЕС, макар че е в духа на вече договореното по време на Европейския съвет от Солун и съгласно Приоритетна цел 2010 и включват:

- съвместни действия в областта на разоръжаването;
- хуманитарни и евакуационни мисии;
- мисии за съвет и помощ във военната област;
- мисии за предотвратяване на конфликти и поддържане на мира;
- мисии с използване на военна сила за управление на кризи, включително умиротворителни мисии и стабилизиращи операции след края на конфликти.

Това разширение на обхвата на мисиите е фокусирано предимно върху стратегическите интереси на ЕС. Така, чрез разширяване на обхвата на операциите на ОПСО, отвъд рамките на Петерсбергските задачи (мироопазване, хуманитарни и спасителни), ЕС придобива правен инструмент за „по-твърди“ операции. Тази промяна дава допълнителна гъвкавост при справяне със заплахите и предприемане на общо действие в техен отговор. Всички тези мисии и задачи имат за цел да допринесат в борбата срещу тероризма, включително чрез предоставяне на подкрепа на трети страни в борбата срещу тероризма на тяхна територия.

За постигане изпълнението на целите на ОПСО някои страни-членки са предприели действия да обединят своя капацитет, техника и наличен състав. На тази база са се сформирали редица съвместни Европейски сили на отделни страни-членки.

Основните „ЕВРОСИЛИ“ сформирани на тази база са:

Еврофор, която прегрупира сухопътните сили между Испания, Франция, Италия и Португалия;



Еврокорпус, която прегрупира сухопътните сили между Германия, Белгия, Испания, Франция и Люксембург;

Евромарфор, която прегрупира военноморските сили между Испания, Франция, Италия и Португалия;

Европейска въздушна група, която прегрупира военновъздушните сили между Германия, Белгия, Испания, Франция, Италия, Нидерландия и Обединеното кралство.

Европейско въздушно-транспортно командване, което обедини транспортните командвания на Франция, Германия, Белгия, Люксембург, Испания и Холандия. Италия е в процес на присъединяване.

Изложеното по-горе е в съответствие със съществуваща конкретна препратка на член 42, параграф 3 от ДЕС, относно предоставянето на разположение на ЕС военни и граждански способности (включително многонационални сили) за реализирането на ОПСО.

Основен орган за извършване на наблюдение върху процеса за определяне на възможностите за развитие на способности, а така също за предприемане мерки за „укрепване на производствената база в сектора на отбраната“ и за „участие в определянето на европейската политика в областта на отбранителните способности и въоръжаването“ е Европейската агенция по отбраната (ЕАО). Тя е основана през 2004 г. със седалище Брюксел. Работата ѝ е да подпомага страните-членки и Съвета на ЕС в изграждането и усъвършенстването на европейските отбранителни способности, свързани с повишаване на потенциала за управление на кризи и устойчиво развиване на европейската политика по въпросите на сигурността и отбраната. Министрите на отбраната на страните-членки на ЕС (без Дания) дават основните напътствия и препоръки за работа на ЕАО. Тези препоръки и напътствия се възлагат от Направляващия борд на ниво министри на отбраната. Направляващия борд се събира два пъти в годината, председателстван от върховния представител / заместник-председател на ЕС.

Агенцията осъществява това, като подпомага осигуряването на по-координиран подход към производството и доставките на въоръжения и отбранителна техника, както и към научните изследвания в областта на отбраната и техническото развитие. Агенция работи в тясно сътрудничество с Военния секретариат на ЕС, Военния комитет, Европейската комисия и други структури в ЕС. Развитие на способностите в ЕС се координира с развитието на способностите в НАТО с цел избягване на дублиране и спестяване на ресурси.

В бялата книга за бъдещето на Европа са разгледани пет сценария за бъдещето на Европа. Те предлагат поглед върху потенциалното състояние на Съюза до 2025 г. в зависимост от избора, който ще направят страните му членки. Всеки от сценариите отчита въздействие върху всяка от основните политики определени в ЕС, а именно: единен пазар и търговия; икономически и паричен съюз; Шенген, миграция и сигурност; външна политика и отбрана; бюджет на ЕС; способност за постигане на резултати.

Отправната точка за всеки сценарий е, че 27-те държави членки продължават да съществуват заедно като Съюз.

Петте сценария имат илюстративен характер, за да подтикнат към размисъл. Те не са подробни планове или предписания за политиката, а по-скоро възможности, които включват запазване на сегашното положение, промяна на обхвата и приоритетите, и частичен или колективен скок напред. Задължително е да се спомене, че различните сценарии се припокриват в много отношения, поради което те не са взаимно изключващи се, нито са изчерпателни сами по себе си.

Всъщност мнозинството от политически анализатори, обективно смятат, че крайният резултат несъмнено ще изглежда по различен начин от представените тук сценарии, но единствено и само ЕС-27 ще реши съвместно коя комбинация от характеристиките на петте сценария ще помогне по най-добрия начин Съюза да се развие в посока, която е в интерес на сигурността и отбраната му.

За целите на изследването са разгледани направленията по сценарии обвързани единствено и само със сигурността и отбраната, въпреки, че са в различни политики.

Сценарий 1: Продължаваме, както досега.

В този сценарий ЕС-27 продължава по поетия път и се съсредоточава върху изпълнението и усъвършенстването на настоящата си програма за реформи. Борбата срещу тероризма се активизира в съответствие с готовността на националните органи да обменят разузнавателна информация. Сътрудничеството в областта на отбраната се задълбочава от гледна точка на изследователската дейност, промишлеността и съвместните обществени поръчки. Държавите членки решават да обединят определени военни способности и да повишат финансовата солидарност по отношение на мисиите на ЕС в чужбина. Управлението на външните граници е основна отговорност на отделните държави, но сътрудничеството се засилва благодарение на оперативната подкрепа на Европейската агенция за гранична и брегова охрана. Изрично се набляга върху по-тясно сътрудничество в областта на отбраната (Бяла книга за бъдещето на европа - Размисли и сценарии за ЕС-27 до 2025 г. стр 17).

Сценарий 2: Остава само единният пазар.

В сценарий, при който ЕС-27 не може да се договори да прави повече в много области на политиката, той съсредоточава във все по-голяма степен усилията си върху задълбочаването на определени ключови аспекти на единния пазар. Липсва обща решимост за съвместна работа в области като миграцията, сигурността или отбраната, като се правят повече систематични проверки на лицата на националните граници.

Въпросите на миграцията и някои въпроси на външната политика се оставят все повече на двустранното сътрудничество. Решенията по въпросите за хуманитарната помощ и помощта за развитие се разглеждат на национално равнище. Ключов израз се явява „сътрудничеството в областта на отбраната се запазва в сегашната си форма“ (Бяла книга за бъдещето на европа - Размисли и сценарии за ЕС-27 до 2025 г. стр 19).

Сценарий 3: Тези, които искат да правят повече, правят повече.

Това е сценарий, при който ЕС-27 продължава да функционира както днес, но някои държави членки искат да правят повече по общи въпроси, се създават една или няколко „коалиции на желаещите“ да работят заедно в специфични области на политиката. Тези области могат да обхващат по-тясно по въпросите на отбраната, като се възползват от съществуващите правни възможности. Това включва силна обща научноизследователска и промишлена база, съвместно възлагане на обществени поръчки, повече интегрирани способности и повишена готовност за съвместни военни мисии в чужбина.

Няколко държави постигат напредък в областта на сигурността и правосъдието и решават да засилят сътрудничеството между полицейските сили и разузнавателните служби. Те обменят цялата информация в борбата срещу организираната престъпност и свързаните с тероризъм дейности.

Акцентът тук се поставя върху държави, които задълбочават сътрудничеството си в областта на отбраната, като се съсредоточават върху военната координация и съвместното оборудване и по точно чрез „създават корпус от полицейски служители и прокурори, които ще разследват трансграничните престъпни дейности“ и „Създаване на съвместна отбранителна програма за защита на критичната инфраструктура от кибернетични атаки и придобиване на безпилотен летателен апарат за военни цели, който може да бъде използван за наблюдение на морето и сушата, както и при хуманитарни спасителни операции.“ (Бяла книга за бъдещето на европа - Размисли и сценарии за ЕС-27 до 2025 г. стр 21)

Сценарий 4: Правим по-малко, но по-ефективно.

При сценарий, при който е налице консенсус, че е нужно съвместно да се предприемат по-ефективни действия по определени приоритети, ЕС-27 решава да съсредоточи своето внимание и ограничени ресурси върху по-малък брой области и засилва работата си в иновациите, търговията, сигурността, миграцията, управлението на границите и отбраната. Съсредоточава върху върховите постижения в научноизследователската и развойна дейност и инвестира в нови общоевропейски проекти, за да способства за цифровизацията. Полицейските и съдебните органи осъществяват системно сътрудничество по въпросите, свързани с тероризма, за което способства обща европейска агенция за борба с тероризма. Европейската гранична и брегова охрана поема изцяло



управлението на външните граници. Акцентът в областта на отбраната се поставя върху създаването на Европейски съюз за отбрана

#### Сценарий 5: Правим много повече заедно

При сценарий, при който е налице консенсус, че нито ЕС-27 в сегашния си вид, нито европейските държави поотделно са достатъчно добре подготвени, за да се справят с предизвикателствата на днешния ден, държавите членки решават да споделят повече правомощия и ресурси и да вземат повече решения заедно във всички области. Отбраната и сигурността са приоритет. В условията на пълно взаимно допълване с НАТО се създава Европейски съюз за отбрана. Сътрудничеството по въпросите на сигурността е рутинна практика.



**Фигура 1:** Обвързаност между направленията за сигурност и отбрана и сценариите

Като извод може да се изведе тезата, че темата за сигурността и отбраната на ЕС присъства приоритетно и в петте сценария, представени в Бялата книга. Извън втория, в който сътрудничеството в областта на отбраната се запазва в сегашната си форма, всички останали поставят акцент върху необходимостта от повече интеграция и по-тясно взаимодействие в отбраната. Сценарии 1 и 3 се фокусират върху по-тясно сътрудничество в областта на отбраната, като при сценарий 3 се предвижда група държави да задълбочават сътрудничеството си в областта на отбраната, като се съсредоточават върху военната координация и съвместното оборудване, а сценарии 4 и 5 акцентират върху създаването на Европейски съюз за отбрана.

Следва да бъде отбелязано, че вторият сценарий за военна интеграция в ЕС на „две скорости“, чрез постоянно структурирано сътрудничество между страните членки продължава да бъде с най-висока степен на вероятност и той се доближава съгласно прегледа по политики до третия сценарий от Бялата книга. Важно е да се отбележи, че тези сценарии са най-близки и до желанието на старите страни-членки, тъй като не изискват промяна на съществуващите договори и са реализируеми в рамките на инструментариума, заложен в Лисабонския договор.

Сценарии 4 и 5 се доближават до федералната логика за единната европейска армия, но както се отбелязва в редица анализи и експертни оценки възможността да се появи европейска армия е или след 10 години (28%), или никога (27%).

След напускането на Великобритания този сценарий има по-голяма степен на вероятност спрямо моментния анализ преди референдума (преди 23 юни 2016г.). Оттеглянето може да бъде възможност за повече интегрираност, предвид категоричното противопоставяне на Обединеното кралство за по-тясна интеграция и превръщането на ЕС в супер държава с много по-голяма самостоятелност в сферата на външната политика, сигурността и отбраната. Тази възможност, обаче, следва да бъде резултат от правилни и навременни политически решения, както на европейско ниво, така и на ниво държави-членки на ЕС.

Европейските сили за отбрана преминавайки от армейски корпус за СВ „висше обединено командване“ за ВВС и „Европейските военноморски сили“ за ВМС, (1951) (Договорът за ЕОО в края на 1951 г. се обособява кръг от шест европейски държави, готови да сформират европейс-

ката армия) през Европейски сили за бързо реагиране (2000) (Хелзинки (10–11 декември 1999 г.), за да се достигне до термина „бойни групи“.

Един от основните подходи за използване на военна сила и сега е основан на концепцията за използване на бойните групи на Европейския Съюз, които възникват поради неспособността на Европейския съюз да гарантира по онова време сигурността на своя континент в началото на конфликта на Балканите е основен двигател за развитието на "Европейската политика за сигурност и отбрана" (ЕПСО, сега ОПСО). Това проличава от направените заключения на срещата на европейските лидери (Съвета на ЕС) в Хелзинки на 10-11 декември 1999 г., където концептуално се отбелязва необходимостта от създаването на "по-малки военни формирования за незабавен отговор с висока степен на готовност, които да са налични и с възможности за развърщане в кратки срокове". Това заключение намира смисъл на по-късен етап след успешно импровизирания опит да се развърне малко военно формирование за операцията „Артемис“ („Артемис“ – първата автономна военната операция на Европейския съюз, която бе стартирана, за да се справи с бързо влошаващата се ситуация на сигурността в Демократична република Конго през лятото на 2003 г.) на ЕС през юни 2003 год. Операцията много успешно показва способността на ЕС да действа с малка сила на разстояние повече от 6000 км от Брюксел. Освен това, доказва необходимостта от по-нататъшно развитие на способности за незабавен отговор в ЕС. Операция "Артемис" става практически модел за развитието на концепцията за бойните групи в ЕС.

Заключението на Съвета в Хелзинки и успешния опит от развърщането на малко бойно формирование за операцията „Артемис“, наложи първоначалното повдигане на идеята за разработване на концепция за бойните групи по време на двустранните френско-британски срещи на върха в Льо Туке на 4 февруари 2003 г. и на 24 ноември 2003 год. на срещата в Лондон. В декларацията от тези срещи на върха между Франция и Великобритания се подчертава необходимостта от по-нататъшно подобряване на европейските способности за планиране и развърщане на силите в кратък срок. Германия също се присъединява към процеса за разработване на такива способности в ЕС.

Въз основа на внесеното предложение от Франция, Великобритания и Германия относно възможните мисии, задачи, командване и управление при оперативно използване на бойните групи на ЕС, Съвета на ЕС стига до извода (през декември 2003 г.), че значителни усилия и работа трябва да бъдат предприети по отношение развиването на способности за бързо реагиране за нуждите на ЕС, с цел изпълнението на Приоритетна цел 2010. Това налага изискването за точно определяне и последващо идентифициране на условията за сформирание на военните формирования за бързо реагиране в операциите на ЕС.

Разглеждайки го като "европейски приоритет" от Приоритетна цел 2010, Военния комитет на ЕС (ВКЕС) поставя задача на Военния секретариат на ЕС да разработи концепция за бойните групи на ЕС. По късно, на работно заседание на ВКЕС на 14 юни 2004 г. се утвърждава концепцията за бойните групи на ЕС. Основната целта на концепцията е да осигури концептуална рамка за подготовка, предоставянето и използването на бойните групи за военни операции на ЕС, изискващи незабавен отговор. През 2006 год., концепцията за бойните групи беше ревизирана и отново утвърдена от ВКЕС.

Съгласно концепцията за бойните групи на ЕС, бойната група е военно-тактическо бойно формирование с висока степен на бойна готовност, което се състои в състав от около 1500 души, включваща усилен национален или многонационален пехотен батальон, подразделения за бойна поддръжка, обслужващи подразделения, комуникационно осигуряване и щаб; оперативно и стратегическо логистично осигуряване. Високата степен на готовност изисква всяка бойна група да бъде подчинена на определен тактически, оперативен и стратегически щаб преди официалното обявяване на готовност за носене на дежурство.

Бойни групи на ЕС могат да бъдат развърнати в кризисен район на разстояние до 15 000 км. от Брюксел и да провеждат операции в рамките на 30 дни, с възможност за удължаване на срока до 120 дни. Това изисква всяка бойна група да бъде логистично осигурена за 30 дни и да бъде в

готовност (утвърден план) за попълване на логистичните запаси при евентуално удължаване на срока на операцията до 120 дни.

В концепцията за бойната група се споменава за „пакет на бойната група“, който може да достигне до 2500 души и може да варира в зависимост от вида на операцията.

От 2007 година насам, четири бойни групи носят дежурство всяка календарна година. Те се ротират на всеки шест месеца, така че две бойни групи носят постоянно дежурство и са в пълна готовност за развърщане. Съгласно графика на дежурствата, две бойни групи застъпват в наряд на 01 януари и сдават дежурството на 30 юни. Втория комплект бойни групи застъпват на 01 юли и сдават на 31 декември. Това означава, че четири бойни групи носят дежурство в една календарна година и други четири се подготвят да застъпят в дежурство.

Всяка бойна група трябва да определи водеща страна и да има ясно дефинирана оперативна командна структура. Бойната група може да бъде сформирана от страна-членка на ЕС или от многонационална коалиция от страни-членки на ЕС. Страни-членки на НАТО, които не са членки на ЕС, и страни-кандидатки за членство в ЕС могат да се включат в състава на бойна група, но не и да бъдат водеща страна. Готовността за участие в състава на бойна група остава национално решение, в съответствие с външно-политическите приоритети на страната. Сертифицирането на бойната група също е национална отговорност в съответствие с установените и съгласувани процедури на ЕС.

Необходимо е да се отчете и факта, че концепцията за бойните групи, като инструмент на ОПСО, все още не е доказала своята полезност като инструмент за бързо реагиране в операции, и че без съществени промени всякакво споразумение за развърщане на бойните групи изглежда малко вероятно. За да влезе в действие концепцията на бойните групи трябва да се постигне политическо единство по определени въпроси. Трябва също да се вземе предвид, че бойните групи на ЕС предлагат конкретен инструмент с ограничени мащаб и устойчивост, който е пригоден за определен брой сценарии и не може да се разглежда като универсален инструмент за управление на кризи. Но отчитайки факта, че ЕС залага на ранното предупреждение, предотвратяването на конфликти в най-ранен стадий и многостранният подход, не бива да се отрича значението на бойните групи в бъдещето развитие на европейските сили за отбрана.

В момента се провеждат разговори в Брюксел за започване на нов процес за преглед и преработване на концепцията, но няма конкретно решение за стартиране на този етап.

Вместо заключение може да се каже, че ЕС е уникален проект, в чийто рамки са обединени националните приоритети и е извършено доброволно сливане на суверенитет, за да се служи успешно на националните и колективните интереси. Пътят на ЕС невинаги е бил лек и той никога не е бил съвършен, но този проект е показал способността си да се реформира и е доказал значението си във времето. Глобалната стратегия за външната политика и политиката на сигурност на ЕС е важна стъпка в процеса на дефиниране на нивото на амбиции на Съюза, неговите стратегически цели и военни способности.

Независимо от бавния процес на стратегическо преосмисляне на средата за сигурност, появата на нов стратегически документ в сферата на сигурността и външната политика на ЕС е положителна крачка, тъй като ситуацията в Близкия Изток, Северна Африка, Украйна и Беларус поражда във все по-висока степен необходимост от стратегическа визия, отчитаща както актуалната динамика, така и новите реалности и предизвикателства пред сигурността и отбраната в Европа.

## References:

1. Методиев М., Възможности за използване на бойните групи в операции на европейския съюз. Дисертация, С., издателство ВА, 2016 стр.98
2. Бяла книга за бъдещето на Европа - Размисли и сценарии за ЕС-27 до 2025 г. Европейска комисия COM(2017) 2025 от 1 март 2017 г. Rue de la Loi/Wetstraat, 200 1040 Bruxelles/Brussels +32 2 299 11 11

3. Панайотова М., Сигурността и отбраната на ЕС след Лисабонския договор и стратегическата концепция на НАТО от 2010 г., институт за икономическа политика, 2017
4. Глобалната стратегия за външната политика и политиката на сигурност на ЕС.  
[https://europa.eu/globalstrategy/sites/globalstrategy/files/eugs\\_bg\\_version.pdf](https://europa.eu/globalstrategy/sites/globalstrategy/files/eugs_bg_version.pdf)
5. Общата политика за сигурност и отбрана.  
[http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/bg/FTU\\_6.1.2.pdf](http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/bg/FTU_6.1.2.pdf)

## TRAINING AS A FACTOR FOR THE COMBAT ABILITY OF TACTICAL LAND FORCES

**Ivayloi Hinov**

*National Defence College Georgi S. Rakovski, Command and Staff Faculty, Sofia, i.hinov@rndc.bg*

**Abstract:** *The successful accomplishment of the missions and tasks of the military tactical units is the result of their combat ability. As an element of combat ability, the training of Tactical Land units is an important factor for the construction and maintenance of combat forces. The report outlines the basic principles and pillars on which training through the lens of combat ability must be built, and the relationship of training with fighting power is presented.*

**Keywords:** *Training, combat ability, fighting power*

## ПОДГОТОВКАТА КАТО ФАКТОР НА БОЕСПОСОБНОСТ НА ТАКТИЧЕСКИТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ОТ СУХОПЪТНИТЕ ВОЙСКИ

**Ивайло И. Хинов**

Негативните тенденции за възникване на нови кризи и конфликти и задълбочаване на съществуващите, пряко или косвено влияят върху националната сигурност на страната и изискват поддържане и развитие на отбранителните способности. Въпреки претърпените трансформации във въоръжените ни сили (ВС), както и членство на страната ни в НАТО и Европейския съюз (ЕС), основен приоритет за военнослужещите от Сухопътните войски е изграждането и поддържането на боеспособни и подготвени формирования, готови да изпълняват своите задачи по всяко време и при всякакви условия на обстановката. В подкрепа на това е очертавания се приоритетна висшето военно ръководство, както и политиката на страната в областта на отбраната, като целта е създаване на боеспособна армия, което е предпоставка за изпълнението на конституционните ѝ задължения.

Формированията от Сухопътни войски, като основен елемент на Българската армия ще изпълняват задачи по защита на териториалната цялост и суверенитета на страната ни съвместно със сили и средства за колективна отбрана на НАТО. Формированията е необходимо да бъдат способни да водят успешно операции в реална обстановка и да изпълняват поставените им задачи в зависимост от тяхното предназначение и в различни специфични среди (Градев К., Влияние на специфичните условия на средата върху използването на формирования от сухопътните войски Част I, ВА, С., 2014 с. 5 „Специфичната среда е съвкупност от фактори, определени от физикогеографските особености, инфраструктурата, психологическия климат и действията на противостоящите сили (ПС), които в обусловената си обвързаност налагат провеждането на допълнителни мероприятия при планирането, организирането и провеждането на тактическите действия”). Именно тази им способност се дефинира, като боеспособност, която отразява състоянието на собствените войски, конкретната операция и ус-

ловията на средата за провеждането ѝ. Със своите тактически формирования (за целта на доклада под тактически формирования, автора визира: -бригада, полк, батальон.), Сухопътните войски представят фундамента върху, който следва да се гради боеспособността. За изграждането, поддържането и/или възстановяването ѝ влияят редица фактори в това число и нивото на тяхната подготовка.

Факторите са разнородни елементи на средата на провеждане на бойните действия, характерни особености на самите формирования и ефективност на реализираните от тях функции, които са определящи за успешния ход на всички операции. Те са основните жалони, с които трябва да се съобразява командира в пътя си към постигане на желания краен резултат или изпълнение на задачите.

Естествено в това число могат да бъдат причислени и редица външни фактори, които командирите на тактическо ниво не биха могли да контролират. Към тях спадат икономическото състояние на страната, развитието на проектите за модернизирането на БА, отделяне на определен процент от БВП на страната за отбрана и др.

Изграждането на боеспособни формирования се заключава не само в изпълнението на План 2024 и достигането на 2% от brutния вътрешен продукт да се отделя за отбрана. Според този критерий Българската армия заема 60-то място по боеспособност от общо 136 държави в престижната класация на специализирания сайт GlobalFirepower (GFP) за 2018 година, като при формирането на коефициента за военната мощ на всяка една от държавите се вземат предвид над 50 показателя, сред които освен бюджета за отбрана са и бойната техника и броят на военнослужещите, с които разполагат те. [10]

С развитието на проектите за модернизирането на БА и в частност този на СВ все повече въпросът за боеспособността на ВС е актуален днес и ще продължи да бъде такъв. Много експерти в областта на военното дело считат, че с придобиването на нова техника и с осигуряването на обучен личен състав, който да борави с нея, ще се гарантира осигуряването на необходимата боеспособност. Но дали само финансовите средства отделяни за отбрана, новата техниката и личният състав са елементите от които се формира боеспособността?

Съгласно действащите нормативни документи боеспособността се променя на база на нейните основни елементи. Два от тях са:

- Подготовка и съгласеността на формированията;
- Подготовка и опита на командирите и щабовете и умението им най-ефективно да използват в боя наличните сили, средства и ресурси и да осъществяват управлението им в хода на боя.

Като основен императив на способността (Елементите на отбранителните способности са определени в „Национална отбранителна стратегия” и „Ръководство за планиране на отбраната, базирано на способности”. Съгласно тези нормативни документи елементите на способността са: Доктрини и концепции, организационна структура, подготовка, оборудването и материални средства, личен състав, командване и управление, инфраструктура и оперативна съвместимост), подготовката на формированията от Сухопътните войски винаги е била основен приоритет и предизвикателство не само пред командирите и щабовете, но и пред личния състав от формированията.

Множеството количествени и качествени фактори, ще влияят на боеспособността по различен начин, както при планиране и организиране на бойните действия, така и в хода на боя. Що се отнася до подготовката тя оказва своето най-силно влияние преди, докато в хода на бойните действия подготовката е следствие на принципите на, които се планира, организира, провежда, отчита, контролира и анализира. В същността на понятието „боеспособност”, в зависимост от контекста се възприемат различни тълкования, които не се изключват едно спрямо друго. За тази цел в доклада, се възприема по-общо определение за „боеспособност”, а именно: „Способността на определено формирование, да притежава необходимата подготовка за изпълнение на бойни задачи и успешно да я реализира в хода на боя, в зависимост от своето предназначение, в конкретна среда, срещу конкретен противник и в зависимост от намерението на старшия командир”.

Анализирайки националната доктринална база, боеспособността се свързва не само с планирането и провеждането на операции. То е залегнало и в Доктрината за подготовката на Въоръжените сили на Република България. Доктрината разглежда боеспособността като функция на подготовката на командирите, щабовете и формированията. Подготовката на командирите, щабовете и формированията осигурява знания на личния състав, усъвършенства техните навиците и уменията, както и сглобеността на щаба като орган за управление, гарантира поддържане на необходимата степен на бойна готовност и боеспособност и създава условия за нейното съхранение. [4]

За да се направи един по-обстоятелствен анализ на състоянието на подготовката следва тя да бъде разглеждана като една сложна система, която трябва да се ръководи от определени принципи, да бъде градена и/или поддържана на основни стълбове и да бъде ориентирана към изпълнение на конкретни изисквания или стандарти.

Подготовката не би изпълнила своите цели без наличието на **четири основни стълба**.

На **първо място** това е наличието на формиране (организационна единица) и неговото организационно изграждане. Тук е удачно да се спомене, че е възможно възприемането на **два основни подхода** за избор на формиране. **Първият** (организационен подход) е възлагане на конкретна мисия на вече обособено към момента тактическо формиране, а **вторият** (функционален подход) е формиране на бойна група, основата на която следва да е тактическо формиране в зависимост от планираните задачи.

На **второ място** наличие на подходяща оперативна среда за провеждане на подготовката в това число и наличие на формиране, което да имитира действията на противостоящата страна. Това включва изграждане и поддържане на подходяща учебно-материална база, наличие на учебни центрове и полигони, поддържане на инфраструктурата във военните формирования за нуждите на подготовката, участие на формирования в учебните центрове на партньорите от НАТО и ЕС. С развитието на технологиите и поставянето на по-високи изисквания към подготовката в условията на ресурсен дефицит, важно място заема наличието и използването на конструктивни и живи симулационни системи и тренажори.

Като **трети** основен стълб е наличието на обучаващ състав. Това включва: командирите от всички степени, инструктори, ментори, групи за контрол и помощ и оценители и др. Те следва да притежават целенасочена квалификация и да са преминали необходимото обучение.

Всяка една сложна система, каквато е подготовката, е ограничена в определени рамки. Това е така за да може да се реализира успешно и изпълни своите цели. Именно тази рамка се задава от **четвъртия** стълб, а именно наличието и следването на всички концептуални, доктринални и приложни документи, с които се регламентират процесите свързани с подготовката.

Освен споменатите четири основни стълба, подготовката трябва да бъде планирана и провеждана в съответствие с определени принципи. Доктрината за подготовка предоставя някои основни и допълнителни принципи като цяло за Въоръжените ни сили. Разглеждана в контекста на боеспособността, на тактическите формирования от Сухопътните войски, може да се твърди, че същите са валидни, а тези от съществено значение, биха могли да се обособят най-общо в **две основни групи**, които са **ориентирани към личния състав и концептуално ориентирани**.

Към **първата** група – ориентирани към личния състав може да се причислят:

- реалистичност – личния състав следва да се подготвя така както ще се бие;
- подготовката е задължение на командирите – както младшия команден състав, така и командирите са отговорни за подготовката на своите подчинени. Те от друга страна следва да се подготвят за лидери на своите подчинени.
- постоянно усъвършенстване – личният състав следва ежедневно да усъвършенства и развива своите знания и умения. Също така военнослужещия трябва да има и способността за самооценка;

- съвместимост - подготовката да осигурява единство както между представителите на различните родове войски и видове въоръжени сили, така и постигане на съвместимост с щабвете и формированията на НАТО и ЕС.

Към **втората** група – концептуално ориентирани може да се причислят:

- целенасоченост – на база нормативните документи и подчинена на научността подготовката следва да бъде ориентирана към изпълнение на определена мисия и задачи;

- базирана на стандарти – постига се чрез ръководните документи за сертифициране, оценка и анализ за състоянието на подготовката на формированията, достигането и поддържането на определени стандарти;

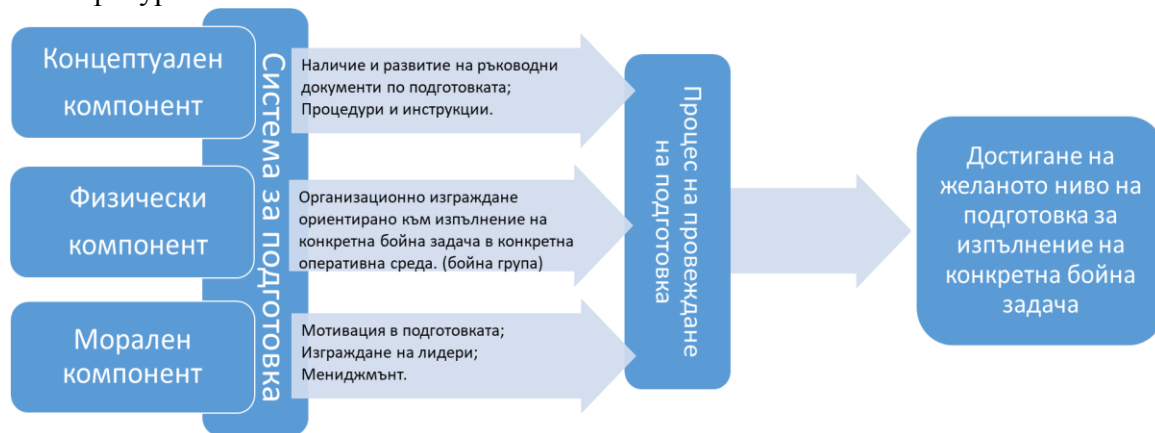
- единство в провеждането на подготовката – изразява се в единния начин на провеждане на подготовката от различни формирования с еднакво предназначение. Постига се чрез единни методики и програми за подготовка.

Неминуемо изграждането и поддържането на боеспособни формирования, ще се определя и от формиране на бойната мощ. Като съставна част от военната мощ, Сухопътната (бойната) мощ представлява максималният ефект, който може да бъде постигнат от сухопътния компонент за единица време в конкретна среда. Тя се изразява в заплахата за използване или използване на сила от сухопътния компонент. [3, 5]

Сухопътната (бойната) мощ съдържа три взаимосвързани и препокриващи се компонента: **концептуален, морален и физически**. Ако един от тях не е налице, се стига до липса на бойна мощ [5].

В контекста на подготовката, някои от доктриналните документи [4, 5] разглеждат подготовката като елемент от моралния компонент и фактор за неговото изграждане и поддържане, докато други [9] включват подготовката като част от физическия компонент.

Следвайки принципите и анализирайки стълбовете върху които се гради подготовката в контекста на боеспособността на тактическите формирования може да се твърди, че подготовката следва да бъде включена и разглеждана в трите компонента на Сухопътната (бойната) мощ така както е представена на фигура 1.



**Фигура1:** Връзка между сухопътната мощ и подготовката на тактическите формирования.

В **концептуален аспект** подготовката на формированията и техните щабове се ръководи от определени документи определящи и даващи насоките за нейното планиране, организиране, провеждане, анализиране и извличане на поуки от практиката. Такива основни документи са:

- Доктрина за подготовката на Въоръжените сили на Република България;
- Ръководство за ученията във Въоръжените сили на Република България;
- Ръководство по физическа подготовка и организиране на спортната дейност във Въоръжените сили на Република България;
- Директива за извличане на поуки от практиката;



- Курс за стрелбите със стрелково оръжие и бойни машини във Въоръжените сили на Република България;
- Ръководство за планиране, провеждане, отчитане и анализиране на подготовката на щабовете и военните формирования от Българската армия и структурите на пряко подчинение на министъра на отбраната;
- Ръководство за проверка, оценка и сертифициране на щабовете и военните формирования от Българската армия и структурите на пряко подчинение на министъра на отбраната;
- Указанията на началника на отбраната за планиране и провеждане на подготовката на въоръжените сили през периода 20XX г. – 20XX г.;
- Указанията на началника на отбраната за създаване на организация по отчитане на подготовката във въоръжените сили на Република България;
- Указанията на началника на отбраната за организиране процеса на отчитане на индивидуалната и колективна подготовки при атестирането на военнослужещите от въоръжените сили на Република България;
- Сборника с теми и занятия за индивидуална и колективна подготовка на формированията от Сухопътните войски;
- Указанията на Командира на Сухопътните войски за предстоящата година, както и указанията на командирите на формирования за планиране, провеждане и отчитане на подготовката на щаба и пофчинените формирования пре 20XX г.;
- Заповедите, ръководствата, курсовете, наставленията, методиките и други нормативни документи регламентиращи подготовката.

Изискванията на действащите програми и методики за подготовка на формированията, развитието на националните и доктринални документи, нововъведените „Курс за стрелбите със стрелково оръжие и бойни машини във Въоръжените сили на Република България“ и „Ръководство за ученията във Въоръжените сили на Република България“ както и ежегодните указания за подготовка на формированията, налагат единно разбиране на дейностите не само в етапа на подготовка на определено учение, но и по време на неговото провеждане. Хармонизирането на процедурите при провеждане на ученията, предоставянето на подробни методически указания и теоретични знания, както на обучаемите така и на обучаващия личен състав ще предостави възможността и ще способства за правилното провеждане на подготовката и би довело до съхранение на времеви и човешки ресурс [1].

В контекста на **моралния компонент**, подготовката следва да се разглежда предимно в подсистемата на индивидуална подготовка. Същността се състои в изграждане на военнослужещия или с други думи в придобиване на знания, умения и навици и развитие на своите познавателни способности, и формиране на собствените си морално-психически качества. Целенасочената и реалистична подготовка и възпитанието в честност, дисциплина, самоуважение, вяра в правотата на общата кауза, в качествата на въоръжението и бойната техника изграждат и поддържат моралният компонент.

Съгласно „Доктрина за сухопътни операции“ моралният компонент се състои от три основни елемента: **мотивация, лидерство и мениджмънт**. Тези елементи през призмата на подготовката, основно са ориентирани към личния състав. За изграждане на моралния компонент са необходими достатъчно мотивиран личен състав, готов да провежда своята подготовка и достатъчно опитен, знаещ и можещ обучаващ състав, тъй като знанията дават самочувствие и увереност в обучаващия. **Мотивацията** в подготовката се постига чрез реалистичност, целенасочено планирана, ресурсно осигурена и чрез провеждане на иновационни методи и форми на обучение.

Относно **лидерството** следва да се отбележи, че командирите като лидери в даденото формирование са отговорни за провеждането на подготовката. Схващанията на страните в НАТО е да се предостави повече свобода по отношение на провеждане на индивидуалната подготовка или колективна подготовка на ниво взвод, на сержантския команден състав или включване на инструктори. От

друга страна подготовката на командния състав трябва да е насочена към изграждането на лидери, способни да изпълнят определените им задачи.

Що се касае до **мениджмънта** в подготовката той зависи на **първо** място от мениджърските способности и опита на командирите, на **следващо** място от степента на сглобеност на органите за управление (шаба на формирането), и от разработването и актуализирането на документите по планиране, организиране, провеждане, контрол, оценка и отчет на подготовката в съответната структура. Целта на мениджмънта е постигане на оптимален баланс между целите и разполагаемите ресурси. Ясното формулиране на целите, ефикасното и справедливо разпределяне на ресурсите, наличие на подходяща учебно-материална база и логистична поддръжка са важни фактори в управлението на подготовката. За това основен ръководещ документ е Плана за подготовка на командирите, шабовете и формиранията за съответната учебна година.

Освен концептуалния и моралния аспект, подготовката може да бъде и елемент в изграждането на **физическия компонент**. Тактическите формиранията трябва да са организационно балансирани и способни за изпълнение на самостоятелни бойни действия. Съставът, структурата, готовността и ограниченията при използване на силите в сухопътната операция зависят от конкретната операция. Физическия компонент пряко кореспондира с боеспособността на тактическите формиранията, поради това че тяхната организация осигурява успешно изпълняване на задачите в широк спектър на сухопътните операции при всякакви условия на средата, без големи промени в организацията или екипировката и подчинена на мисията на старшия командир.

В заключение следва да се направи извода, че изграждането и поддържането на боеспособни тактически формирания е дълъг, сложен и постоянен процес изпълнен с редица предизвикателства. Като основен елемент на боеспособността, подготовката на формиранията представлява важен фактор, с който както командирите така и висшето военно ръководство е необходимо да не подценяват за да се гарантира сигурността и териториалната цялост на страната. Оценката на реалното състояние на боеспособността е в пряка зависимост от нивото на подготовка на командирите, шабовете и формиранията. За да бъде избран подход за оценка на боеспособността следва да се определи и един широко обхванат подход за оценка на необходимите способности по отношение на подготовката, което ще е направление за бъдещи изследвания.

## References:

1. Градев, К., (2013) „Перспективи за развитие на военно-образователната система на Република България.“, Годишник на Факултет „Командно-шабен” 1/2012, (с 57 – 62), С: ВА, ISSN 1312-2991
2. Градев, К., Хинов И. (2018). „Предизвикателства пред тактическите формирания при провеждане на тактически учения с бойна стрелба”, Сборник доклади от годишната научна конференция на факултет „Национална сигурност и отбрана“ 17 – 18 май 2018, Първа част, (с. 50-53), С., ВА, ISBN 978-619-7478-05-1
3. Доктрина на Въоръжените сили на Република България, Издание (А). (2017). С: МО
4. Доктрина за подготовката на Въоръжените сили на Република България, (2018). С: МО
5. Доктрина за сухопътни операции, (2014). С: МО
6. Петков, Й. (2019). „Основни насоки за повишаване на уменията на личния състав на разузнавателните формирания“, International Scientific Conference 2019 Collection of papers Defense and security Arms, Technologies, Logistics Communication and Computing technologies, Cybersecurity, Social science, (с 85-92), Shumen ISSN 2367-7902
7. Ръководство за планиране на отбраната, базирано на способности, (2019). С: МО
8. Чалъков, Р., (2020). „Фактурна структура на показателите в процеса на планиране на огневата поддръжка в операции“, Военен журнал 1-2/2020 (с. 108-121), С: ВА, ISSN 0861-7392

9. Army Doctrine Publication AC 71940, Land Warfare Development Centre
10. <https://www.dnes.bg/notifikacii/2018/10/15/boesposobna-li-e-voiskata-ni-ot-136-strani-60-ti.390541>
11. Добрев В., Кацев И., Пилотно изследване на нервно-психическа устойчивост и екипна сплотеност на курсанти при провеждане на бойни стрелби в условия на повишен риск, годишна научна конференция НВУ „Васил Левски“, 2019.

# ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS FOR THE SECURITY SYSTEMS OF OBJECTS FROM THE CRITICAL INFORMATION INFRASTRUCTURE

**Hristo A. Desev, Kaloyan A. Iliev**

*National Military University "V. Levski", Artillery, "Air Defense and CIS" Faculty  
Shumen, "K. Scorpil" str. № 1*

**Abstrakt:** A model of creating information infrastructure security systems is analyzed. A step-by-step approach for determining the characteristics of the system and a step-by-step iterative process of system development are detailed. An order of operation is indicated, taking into account the main stages of the life cycle of security systems.

**Key words:** infrastructure security systems, determining the characteristics, iterative process

## АНАЛИЗ НА ИЗИСКВАНИЯТА КЪМ СИСТЕМИТЕ ЗА СИГУРНОСТ НА ОБЕКТИ ОТ КРИТИЧНАТА ИНФОРМАЦИОННА ИНФРАСТРУКТУРА

**Христо А. Десев, Калоян А. Илиев**

Изследванията върху критичната инфраструктура се превръщат в приоритет в много страни по света, като нивото на развитие на информационните технологии и възможностите на съвременните системи за симулация непрекъснато се увеличават. Сред целите на подобни проучвания се открояват системите за защитата на информационната критична инфраструктура. Тези проучвания формулират основната задача за създаване на съвременни системи за защита, които отговарят предварително на определени изисквания и реализират високо ниво на ефективност по отношение на разходите на ресурси.

Основа на подхода на формиране на изисквания към системата за сигурност на обектите от критичната информационна инфраструктура (КИИ) се явяват възможностите за наличие или отсъствие на аналог на съответната КИИ. В този смисъл е необходимо да се съобрази подход с няколко стъпки.

1. В съвременния етап развитието на КИИ се характеризира с преминаването от екстензивен към интензивен път на повишение на ефективността за сметка на качествено израстване на КИИ. Развитието на КИИ изисква ново по същност равнище на системата за сигурност на обектите (ССО).

2. Сложността и високата цена изисква комплексен подход към решението за използване на съвременни методи за осигуряване и създаване на КИИ със ССО с високи технически и експлоатационни характеристики с минимални разходи.

3. Разработката на ССО трябва да отговаря на няколко изисквания:

- постигане на висока ефективност т.е. изпълнение на крайните цели на КИИ при минимални разходи;
- намаляване на обслужващия персонал и неговата заетост;
- намаляване на времето за извършване на дейности в КИИ;
- намаляване на времето за готовност на КИИ;
- пълна защитеност от несанкциониран достъп;
- удължаване на срока на експлоатация.

4. Формиране на ССО на КИИ трябва да предшества процеса на създаване на структурите на КИИ и да отговаря на принципите и нормите на експлоатация.

5. Изследванията за осигуряване на КИИ налагат задължителен анализ на :

- формулиране на цели на КИИ и заявяване на критерии за оптималност;
- разработване на математически моделна критерия за оптималност и съответните ограничения;
- определяне на алгоритъм за решение;
- проверка на решенията за реализация.

6. Наличието на фактори за неопределености изисква поетапно планиране и изграждане на КИИ с последователно отстраняване на неопределеностите. Удовлетворяването на потребностите предполага съобразяването на следните изисквания:

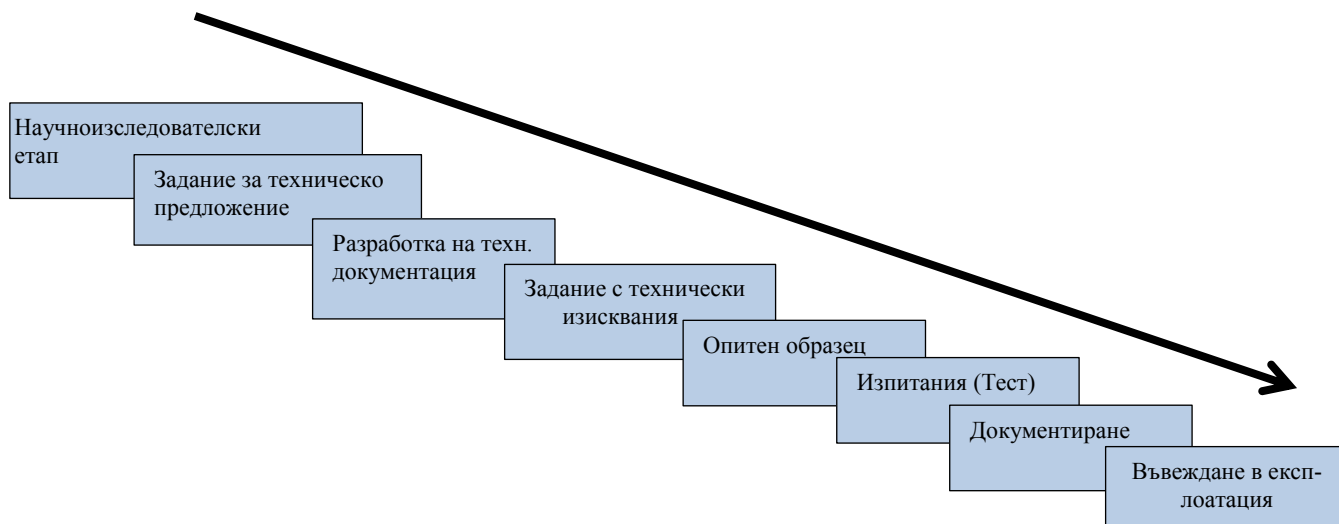
- трудно се унифицират целевите алтернативи за КИИ за оптималност;
- математическото описание на алтернативите за КИИ не може да обхване всички условия;
- дейностите се провеждат в условия на недостиг от време и ресурси (материални и информационни).

Анализът на ССО на КИИ, начина на нейното функциониране и структура я определя като сложна система с всички нейни признаци на голяма система по следните показатели:

- има цели, които определят назначението и и реалното и функциониране;
- между подсистемите има съподчиненост на целите;
- съществуват вътрешно елементни връзки.

Тези показатели на ССО формират определени свойства, проявяващи се в определени условия. Свойствата могат да се оценят по количествени показатели качествени признаци, които са и характеристики на ССО. Такъв смисъл имат:(надеждността, обслужваемост, структурност, икономичност и др.) Трябва да отбележим, че КИИ са многопластови системи с йерархичен принцип на експлоатация, което определя следствеността на характеристиките от първо и следващите нива.

Анализът на изискванията показва, че преобладават качествените признаци които трудно се конкретизират и оценяват за ефективност. Допълнително чрез тях не може да се отчете целият спектър на перспективите за разработване на КИИ, това налага създаването на ССО да е поетапен итеративен процес с няколко стадия. Фиг. 1. Всеки от тези етапи има своя продължителност и разходи на финансов, материален и трудов ресурс. Решаването на проблема с формирането на изискванията към ССО се ръководи от няколко принципа.



Фиг. 1 Етапи на създаване на ССО

- принцип на първичност на функцията по отношение към структурата на ССО на КИИ и нейните характеристики,

- подчинение на характеристиките на ССО на КИИ на основните функции, изпълнявани от КИИ;

- необходимост да се обмислят различни варианти за тези изисквания, с което да осигури изпълнението на предстоящата КИИ с най-малък ресурс.

Вземайки предвид горните аспекти на системата, подхода и етапите от жизнения цикъл на ССО на КИИ последователността на решаване на проблемите могат да се състоят от следните основни етапи:

Формиране на вида на ССО на КИИ. Образът на ССО на КИИ се формира, като се вземат в предвид резултатите, прогнозата за тяхното развитие и достъпните научни разработки дизайн и търсене. В този случай, се определя структурата на перспективната КИИ (списък на възможни иновации и брой компоненти функционални и конструктивни решения), експлоатационни условия (списък на характеристиките, определяне на условията за използване и включително характеристики на средата, в която системите работят и характеристиките на външно влияние).

За по-нататъшни изследвания по този въпрос е препоръчително да се изясни определеното време за създаване на система, условия за нейното внедряване (очаквани нива на въвеждане в експлоатация), очаквани гаранции за системен живот.

Следващата стъпка в решаването на проблема с формиращите изисквания за ССО на КИИ в съответствие с принципите на системния подход е формиране на основните цели на функционирането на системите. В този случай изпълнението на основите цели трябва да гарантират, че основната функционална цел на ССО на КИИ, която е подчинена на задачите, които трябва да решава системата. Съставът на основните цели за създаване на конкретната ССО се съгласува с клиента и при необходимост се коригира. По този начин се извършва итеративен процес на хармонизация, която дава възможност за обследване на повече поставени цели, тяхната промяна или дефиниране отново.

За да се определят най-вероятните тенденции за развитие на ССО на КИИ трябва да се оценят възможностите за качествен скок в разработването на системи, базирани на нови технически идеи. Подобно развитие е най-вероятно в случая на когато характеристиките на ССО достигнат границата стойности със съществуващия запас от нови произведения, патентовани идеи, конкуренти рентабилни решения в свързани или други производства, или са се; променили драстично изискванията на клиента.

При разглеждане на състава на изискванията за ССО на КИИ е препоръчително да се определят характеристиките на изисквания, които са достигнали максимума на възможните стойности и характеристиките на изисквания към които са приложими установените стандарти и нови документи. Това ще позволи да се разкрият характеристиките на изискванията, които могат да се прогнозират. Прогнозирането трябва да се извършва, като се вземат предвид вида и обемът ресурси, необходими за създаване на ССО на КИИ и недостига на индивидуални ресурси. За тази цел използвайки резултатите от научните изследователска работа по перспективите за развитие на ССО на КИИ се изчислява продължителността на периода, по време на които те ще могат да отговарят на нарастващите изисквания за тях и влиянието на множеството изисквания на характеристиките на ССО върху целта на тяхното използване. Така непрекъснато се стимулира процеса на формиране на нови идеи и тяхната практическа реализация.

Избора и оценката на алтернативите може да бъде проведено по всякакъв начин и не непременно с използване на математически модел за оптимизиране. В случай, че е възможно да се открие като основна една доминираща характеристика (например мерки, броя на персонала и др.), а за останалите изисквания се налагат ограничения изборът на най-добрият вариант измежду допустимите (съответстващи на наложените ограничения) се намира по основното изискване.

Избраните по този начин, варианти изискваният към ССО на КИИ се оформят под формата на технически изисквания за проучване в предприятия, които разработват етапите на научните изследователска работа (проектиране и търсене) и оформяне на технически предложения (ТП). Целите на това проучване са:

- обосновка на научни, икономически и понижаващите възможности за създаване на ССО на КИИ с характеристики, които отговарят на изискванията на ТП;
- анализ на възможността за разработване на система с по-високи от посочените характеристики ССО, както и сравнения на основни експлоатационни характеристики на създадения ССО с други съществуващи и развиващи се вътрешни и чужди системи;
- разработване на разумни предложения за промени в проекта ТП.

В този случай е препоръчително да се вземат предвид предложенията на разработчика за изменения на ТП, както и информация, съдържаща се в техническите предложения обхващаща сведения за:

- за проучвания на възможните варианти за ССО на КИИ, характеристики на тяхното функциониране и експлоатация и съответните елементи, обосновка на основните технически решения и избора на оформление система, нейните съставни части и основни;
- сравнителен анализ на техническо ниво на създаваната система с постиженията на чужди научни постижения и националните възможности на технологиите;
- структурни и функционални диаграми на надеждност на системата и основните и елементи, съобразяване на нови показатели за надеждност;
- възможностите за унификация, стандартизация и използвайки съществуващите и развиващи се елементи на ССО на КИИ;

Спазвайки този процес на последователност на формиране на изисквания към ССО се отчитат условията за ефективно използване на системите въз основа на научно-техническо прогнозиране на тяхното развитие и използване на резултатите от изпълнението проблемни фундаментални изследвания. Постига се научно обобщение на опита от разработка и експлоатация на съществуващите КИИ, различните патентни изследвания и техническа документация, най-новите постижения и перспективи за развитие на национални и международни технологии.

При оценка на ефективността на ССО в началните етапи от създаването им е необходимо да се вземат предвид разходите за прилагане, тъй като ресурсите, отпускани за неговото развитие ограничена. Необходимостта да се вземат предвид разходите за дава допълнителни изисквания за оценка ефективност на системите. Предизвикателството в този случай се свежда до задачата да се намери компромис между оптималните характеристики на ССО на КИИ и техните елементи. Основната роля в решаването на проблема с оценката ефективността ССО на КИИ играят методите

за анализ на ефективност на разходите. Основната цел на метода за анализ на разходите и ползите е за установяване на връзката на разходите с окончателните резултати от тяхното използване, т.е. мярка за изпълнение на задачата. Като такъв случай, може да се използва индикатора за ефективност на ССО.

При анализа на ефективността на ССО е необходимо да се съобразят следните основни фактори:

- ресурси (материални, човешки, финансови и др.) в стойност и в натура;
- начини за използване на ресурсите (варианти на ССО като се вземат предвид техните характеристики);
- крайни резултати (мяра за изпълнение на задачите).

Като се вземат предвид препоръките, решението на проблема с ефективността на оперативната система на КИИ трябва да се извършва в следната последователност:

- определят се експлоатационните условия на КИИ и характеристиките на външната среда;
- определят се алтернативни опции за ССО, като се вземат предвид разходите им;
- разработва се модел за определяне на разходи, което ви позволява да определите цената на ССО на КИИ;
- разработва се модел за определяне на ефективността на ССО на КИИ;
- анализира се съотношението цена  $< >$  ефективност;
- извършва се сравнителна оценка на вариантите.

Процес на анализ на резултатите и резултати разходите не предопределят избора на конкретна опции за възможни начини за използване ресурси.

Задачата на анализа е само да подчертайте възможни и осъществими опции вие SBO КИИ и получавате и първоначални данни за вземане на окончателното решение от клиента.

Анализът на изискванията към системите за сигурност на обекти от критичната информационна инфраструктура показва няколко основни извода:

1. Критичната информационна инфраструктура е многопластова система с йерархичен принцип на експлоатация, което определя зависимост между характеристиките в процеса на разработване.
2. Системите трябва да се разработват съобразно принципите на системния подход, като се спазва основната цел и чрез непрекъснати итерации и контакти с потребителя се постига висока ефективност на системата.
3. Ефективността на оперативната система се гарантира с правилно формулирано решение изработено при сравнителна оценка на характеристиките на средата, експлоатационните условия и разходите.

## References:

1. Национална стратегия за киберсигурност „Киберустойчива България 2020”.
2. Закон за киберсигурност.
3. Захаренков А.И., Лазарев В.М. Модель системы мониторинга угроз информационной безопасности // Информационные и телекоммуникационные технологии., бр 18 2013.
4. Васенин В., Критически важные объекты и кибертерроризм. Часть 1. Системный подход к организации противодействия, МЦНМО, 2008.
5. Шивдяков Л.А., Соловьев С.В., Язов Ю.К. Некоторые онтологические аспекты проблемы обеспечения безопасности информации в критически важных системах информационной инфраструктуры // Информация и безопасность. 2010, бр. 3.



# PROBLEMS OF PREVENTION IN THE PROTECTION OF INFORMATION CRITICAL INFRASTRUCTURE

HRISTO A. DESEV

*National Military University "V. Levski", Artillery, "Air Defense and CIS" Faculty  
Shumen, "K. Scorpil" str. № 1*

**Abstract:** *After a series of natural disasters and terrorist acts in recent years, the world community has already recognized that it is not possible to prevent all threats to all assets at all times. Key words: disaster, management operations, good practices. The resilience model consists of a hierarchy of four dimensions of system resilience, which together realize the four resilience capacities of the system. The evaluation of sustainability indicators aims to improve the assessment when making decisions for a specific structure of sustainability at the lowest level of its implementation. The aim is to create optimal characteristics and increase the capacity of the system.*

**Key words:** *disaste, sustainability, prevent, capacity of the system.*

## ПРОБЛЕМИ НА ПРЕВЕНЦИЯТА ПРИ ЗАЩИТАТА НА ИНФОРМАЦИОННАТА КРИТИЧНА ИНФРАСТРУКТУРА

Христо А. Десев

Европейският съюз (ЕС) е изправен пред все по-сложна съвкупност от рискове, които са преплетени във всички аспекти на бизнеса, инфраструктурата и общността. Заплахата от природни бедствия, финансова нестабилност, пандемии, престъпления в кибернетичното пространство, социални безредици, терористични актове и други разрушителни събития, произтичащи от процеса на глобализация, вече са част от ежедневието ни. След поредицата природни бедствия и терористични актове през последните години, световната общност вече призна, че не е възможно да се предотвратят всички заплахи за всички активи по всяко време. Така и политиките на ЕС и САЩ по отношение на сигурността на критичната инфраструктура (КИ) се фокусират най-вече върху нейната физическа защита.

Неправилното функциониране на системите или не добрата им защита водят до изключително сериозни негативни последици, дължащи се на факта, че информационните системи са се превърнали в необходимост за човешкото благосъстояние. Постепенното въвеждане на тотално управление на всички мрежи, въвеждането на системи за мониторинг и контрол, както и взаимозависимостта, която винаги в такива случаи възниква, със сигурност оптимизира и подобрява нивото на изпълнение в такава инфраструктура. За съжаление така се разрешава и достъп на киберпрестъпници и терористи, с произтичащите от това негативи. Така сценария става все по-сложен, тъй като въвеждането на съвременни технологии добавя на нови източници на потенциален риск, наред с традиционните заплахи.

В тази логическа последователност, идеята за определяне на устойчивостта на критичната инфраструктура се очертава като възможност за решение на проблема, като част от комплекса от дейности, насочени към превенция. Докато политиките за сигурност на критичната инфраструк-

тура са съсредоточени основно върху предотвратяването на терористични актове, аварии и други разрушителни явления, дейностите по изграждане на устойчивост на критичната информационна инфраструктура целят засилва способността ѝ да продължи да предоставя услуги, дори в случай на разрушена/нарушена функционалност.

Приложени съвместно, стратегиите за сигурност и в частност стратегиите за устойчивост на критичната инфраструктура осигуряват по-пълнен набор от дейности за постигане на висока степен на готовност на КИ системите за работа в несигурна среда с множество опасности.

Най-разпространената теза за устойчивостта е, че инфраструктурната система се справя с промени, които могат да повлияят на нейната функционалност. Много определения предлагат механизми, с които инфраструктурата да реагира на промените и най-често споменаваните са:

- способности да устои на въздействието на негативната промяна;
- способности за бързо адаптиране в отговор на промяната;
- възможности за възстановяване на системата и системната функционалност.

Оптимистична дефиниция се явява следната:

„Устойчивостта на инфраструктурата е способността и да намали силата и/или продължителността на действието на разрушителни събития. Ефективността на дадена устойчива инфраструктура или предприятие зависи от способностите ѝ/му да прогнозира, абсорбира, се адаптира към и/или бързо да се възстановява от потенциално разрушително събитие.“ [4]

Друго разширяващо понятията определение може да бъде: „Способността на дадена система и нейните компоненти да предвиждат и поглъщат, да се адаптират и възстановяват от ефектите на опасно събитие своевременно и ефикасно, гарантирайки запазване, възстановяване или подобряване на нейните основни структури и функции.“ . Фиг 1.

Като следствие от формулираните твърдения трябва да е ясно, че една система трябва да изгражда различни нива на устойчивост към различните по характер злоредни събития. Този извод е продиктуван от факта, че различните разрушителни събития оказват различно влияние на системата и ще се изискват различни процеси и стъпки за нейното възстановяване. За жалост идеалната система функционираща в идеалния свят трудно може да се открие. Ефективността за успешно реагиране на системен срив, е по-рядко обсъждан, но също толкова важен въпрос. Във време на криза работната ръка, оборудването и други критични ресурси за реагиране и възстановяване са с голям дефицит.



Фиг. 1. Схема на различните разрушителни събития влияещи на системата и процеса на нейното възстановяване

Устойчивостта на цялата система се изгражда чрез поддържане на сигурността на отделните подсистеми. Проблемите с възприемане на модела на изграждане е свързана с начина на предста-

вяне на инфраструктурните взаимозависимости. Аспектите на тази характеристика могат да се обобщят в четири основни групи: техническо, персонално, организационно и кооперативно.

Устойчивостта е функционална в резултат на поддържането на четири способности (капацитети): превантивна, абсорбираща, адаптивна, възстановителна.

Следователно, способността на системата да работи по време на разрушителни събития с по-малко потребление на ресурси, отколкото другите системи, би била желана характеристика и ще я направи по-устойчива от системите, изискващи повече ресурси.

Като се има предвид разнообразието от задачи, свързани със защитата на критичната информационна инфраструктура, важно е да се систематизират задачите и определят основните приоритети и отговорности. Тези основни задачи са подредени в модел, определен от четири основни стълба:

- превенция;
- откриване;
- противодействие;
- минимизиране на последствията. [4]

Анализът показва, че функционирането на различните КИ е тясно обвързано с изграждане и поддържане на превантивни способности, като те са основа на различните подходи за защитата на КИ.

Превантивните мерки помагат за намаляване на рисковете в критичните процеси. Те помагат за постигане на целите за тяхната оперативна защита и като по този начин се повишава прагът на критичност за потенциални кризи, възможни в организациите. Това може да намали броя и / или интензивността на кризисните инциденти.

Превантивните стратегии използват инструменти като предотвратяване на риска (за избягване на риска), пристрастие към риска и приемане на риска (ако не е възможно да се помогне за намаляване на действителния риск).

Мерки за намаляване на рисковете, вероятността от които е достатъчно ниска, но ще има драматични последици, ако се появят, често е невъзможно да се обоснове само въз основа на анализа на разходите и техните резултати. В такива случаи трябва да се вземат предвид социалните и етични съображения, както и правната рамка, когато се вземат решения относно предпазните мерки.

За анализ, проектиране и управление на безопасността на КИ се използват превантивно статични многостепенни модели на основните видове КИ. Тези модели се използват за структурирано описание на пространството, където се извършват функционални и информационни процеси и се извършват процедури за управление на тези процеси.

Статичните модели на КИ са важни за безопасността именно защото са източник на правила, условия и ограничения за появата и разпространението в рамките на нивото и между нивата на „неизправности“ на КИ, водещи до аварийен инцидент. Основното функционално натоварване на статичния КИ модел е да се идентифицира влиянието на критериите за информационна сигурност върху функционалните критерии за сигурност.[7]

Референтните модели определят пет функционални нива, но това, което обикновено се разбира под КИ, заема нива от второ до нула. Поради високото ниво на своята концептуалност, този модел практически не се използва в независима и не подробна форма и намира приложение като основа за по-развити и специализирани модели.

Понякога се използва, предлага и разработва моделът на физическата архитектура на КИ, който описва физическите компоненти, обединени от мрежата за контрол на информацията.

Рационалната симбиоза на тези два модела (референтна и физическа архитектура) може да е моделът на зонирание. Този модел може да бъде платформа за предвидимост на заплахи, уязвимости, рискове и контрамерки (контрол и дейности). Моделът за зонирание е многостепенна диаграма на критическия обект и се състои от следните нива (зони):

- ENTERPRISE SYSTEMS, цялостно (стратегическо) управление на сигурността в обекта;

- MES, буферно ниво за изпълнение на цялостни политики за управление;
- SCADA, диспечерско ниво;
- CONTROL SYSTEM, локално ниво включващо процес на сигурност;
- I/O, терминално ниво.

Анализът на известните практически методи за моделиране на тези процеси през целия им жизнен цикъл и в цялото пространство от фактори и обстоятелства, влияещи върху тях, показва, че с помощта на такива модели е възможно ефективно да се контролират превантивно причинно-следствените вериги на инцидента.

Една от най-разработените стратегии за решаване на този проблем е концепцията „Защита в дълбочина“, която включва използването и прилагането на голям брой контрамерки по стъпаловиден начин (разделяне на нива). Смисълът на концепцията се крие във факта, че след проникване, нападателят през едно от защитните нива, той се среща с нова, може би принципно различна защита на атакувания обект. Тази хибридна многопластова отбранителна стратегия използва цялостен подход към сигурността в цялата КИИ. Според редица експерти в бъдеще тази концепция ще се превърне в стандарт за осигуряване на безопасност в КИ.

- основни модели на заплахата - идентифицирани и квалифицирани видове външни (агресивност на околната среда) и вътрешни (несъвършенство на обекта) събития и ситуации, които са причина за инцидента;

- статични модели на структурирано описание на пространството, в което се извършват функционални и информационни процеси, и се извършват процедури за управление на тези процеси, за да се идентифицира влиянието на критериите информационна сигурност, базирана на функционални критерии за сигурност;

- динамични модели на възникване и разпространение на инциденти със сигурност в средата на ИСИ, които осигуряват способността за изследване и управление на тези процеси;

Защита на критичната информационна инфраструктура е цикличен процес и не се ограничава само до осигуряване на незабавна и ефективна реакция. Участващите в този процес трябва да прилагат ефективни мерки за превенция, за откриване на основни заплахи, ранжиране на рисковете и разкриване на слаби места в системите.

Основните цели на защита на критичната инфраструктура могат да се конкретизират до:

- установяване на критичната информационна инфраструктура;
- дефиниране и описание на междусекторните зависимости;
- определяне на зависимостите на критичната информационна инфраструктура от информационните системи, включени в управлението на държавата;
- създаване на национална програма за защита на критичната информационна инфраструктура;
- разработване на оперативни процедури за подпомагане на собственици и оператори на критична информационна инфраструктура, (както на правителствено ниво, така и на частния сектор) с цел минимизиране на риска при пропадане на части или цели сегменти от нея;
- съгласуване на правилата и оперативните процедури съвместно с международните Critical Information Infrastructure Protection (CIIP) организации за определяне на транснационални решения и минимизиране на последствията; [7]
- измерване на нивото на ефективност достигнато с течение на времето и корекции в законодателството, стратегиите, правилата и процедурите, на основата на такова измерване.

Национални усилия за укрепване на критичната сигурност и устойчивостта на инфраструктурата зависи от способността на общността на критичната инфраструктура да приеме солидни, информирани за риска, решения за разпределяне на ограничени ресурси както за ежедневни, така и за кризисни операции. Следователно управлението на риска, което трябва да се превърне в крайъгълния камък на Националната програма за защита на инфраструктурите, е от значение както на държавно, така и на местно ниво.

Безопасността и устойчивостта на две нива зависи от създаването и поддържането на надеждни партньорства между бизнес общността и държавата, местните власти и обществените организации.

### References:

1. Директива (ЕС) 2016/1148 на Европейския парламент и на съвета, 2016г.
2. Национална стратегия за киберсигурност „Киберустойчива България 2020”.
3. Закон за киберсигурност.
4. Траянов И., Haldane Systems Ltd (UK), 2017г.
5. Centre for European policy studies – Brussels, „Protecting critical infrastructure in the EU”, CEPS task force report;
6. Bernhards Blumbers, „Technical analysis of advanced threat tactics, targeting critical information infrastructure” GXPn, NATO CCD CoE, CYBER SECURITY REVIEW, Winter 2014;
7. Петухов, Гусин Эталонная модель безопасности критических информационных инфраструктур.
8. NSI/ISA-95.00.01-2010 (IEC 62264-1 Mod) Enterprise-Control System Integration — Part 1: Models and Terminology
9. NIST Special Publication 800-82 Revision 2 «Guide to Industrial Control Systems (ICS) Security», May 2015.

# FACTORS CHARACTERIZING THE ACCURACY IN DETERMINING THE ORIENTED DIRECTIONS

HRISTO A. DESEV

National Military University "V. Levski", Artillery, "Air Defense and CIS" Faculty  
Shumen, "K. Scorpil" str. № 1

**Abstract:** The use of different methods for determining the directional angles of the required directions is a key element of the essence of the topographic connection of the battle lines of the artillery formations. The use of different methods makes it possible to solve these tasks regardless of the specific situation and time. The various methods are fraught with errors that are essential to the overall accuracy of topographic activities in the combat use of artillery. Research proves that in the final errors in the topographic preparation, the share of the error from the orientation of the instruments is predominant and changes for each new goal or firing position. Among the methods for determining the indicative directions, the most frequently applied and meeting the modern requirements for accuracy are the gyroscopic, astronomical and with the magnetic arrow of the compass.

**Key words:** errors in the topographic preparation, indicative directions, gyroscopic, astronomical.

# ФАКТОРИ, ХАРАКТЕРИЗИРАЩИ ТОЧНОСТТА ПРИ ОПРЕДЕЛЯНЕТО НА ОРИЕНТИРНИТЕ НАПРАВЛЕНИЯ

Христо А. Десев

Използването на различни способности за определяне на дирекционните ъгли на ориентирните направления е основен елемент на същността на топогеодезичното привързване на бойните редове на артилерийските формирования. [1] Употребата на различните способности дава възможност за решаването на тези задачи независимо от конкретната обстановка и време. Различните способности са натоварени с грешки, които са съществени за цялостната точност на топогеодезичните дейности при бойното използване на артилерията. Изследванията доказват, че в крайните грешки в топогеодезичната подготовка дела на грешката от ориентирането на приборите е преобладаваща и променяща се за всяка нова цел или огнева позиция. Сред способите за определяне на ориентирните направления най-често прилагани и отговарящи на съвременните изисквания за точност са жирокопическия, астрономическия и с магнитната стрелка на бусолята.

Жирокопическото ориентиране се заключава в определянето на дирекционния ъгъл на ориентирното направление чрез автомеханични средства посредством наблюдението на точките на реверсия на прибори (жирокомпаси, жиротеодолити) и преминаването от истински азимут към дирекционен ъгъл на едно и също направление.

Грешките в метода на жирокопичното ориентиране се определят от средината грешка на посоката на дирекционния ъгъл изчислена по формулата (1)

$$E_{\alpha} = E_{\text{Ажир}}^2 + E_{\text{ДАжир}}^2 + E_{\text{нест.}}^2 + E_{\gamma}^2 \quad (1)$$

където:

$-E_{\text{Ажир}}$  е срединната грешка на определяне на азимута на ориентирното направление;

- $E_{\Delta\text{Ажир}}$  е грешката на определяне на поправката на жирокомпаса;
- $E_{\text{нест.}}$  е грешка от нестабилност на поправката на жирокомпас (географска ширина, ускорението на отвеса и др.)
- $E_{\gamma}$  е грешката за определяне на меридианното сближение.

Основният компонент в общата грешка на ориентирането с помощта на жирокомпас е грешката при определяне на жирокопичния азимут. Тази грешка се дължи на много причини, включително:

- остатъчно триене по вертикалната ос на торсиона;
- нестабилност на кинетичния момент на жирокопа;
- влиянието на електромагнитните полета;
- отклонение на проектните параметри от посочената геометрична схема на устройството;
- грешки при наблюдение на забележителност или отчитане на забележителност;
- грешки при фиксиране на позицията на точките за обръщане и вземане на показания от тях.

Грешките при определяне на жирокопичния азимут се влияят в една или друга степен от количеството на точките на реверсия, наблюдавани и приети за обработка.

В махаловия жирокоп затишването на трептенията на чувствителния елемент практически липсва. За такъв жирокомпас зависимостта на средната грешка в жирокопичния азимут от броя точки на реверсия, получени за обработка, се изразява по формулата(2)

$$E_{\text{Ажир}} = \frac{E_p}{n} \quad (2)$$

където:

$E_p$  – срединна грешка от определяне положението на точката на реверсия;

$n$  – брой на измерванията.

Изчисленията показват, че ползата от увеличаване на точността на определяне на жирокопичния азимут от увеличаване на броя на точките на реверсия за жирокомпасите е незначителна и възлиза на няколко секунди или стотни от делението. Следователно увеличаването на броя точки на реверсия повече от две за жирокомпасите трябва да се разглежда само като мярка за подобряване на надеждността на резултатите.

Изразът за средната грешка при определяне на корекцията на жирокомпас може да бъде записан като:

$$E_{\Delta\text{Ажир.}} = \sqrt{E_{\text{ет}}^2 + \frac{E_{\text{Ажир}}^2}{m}} \quad (3)$$

където:

$E_{\text{ет}}$  – срединна грешка в определяне на еталонното направление;

$E_{\Delta\text{Ажир}}$  - срединна грешка в определяне на жирокопичният азимут за един „пуск“;

$m$  – брой на независимите пускове.

Корекцията на жирокомпас се определя по правило чрез шест независими старта т.е.  $m=6$ . От съображения за осигуряване на приблизително еднакво влияние върху грешката на корекцията на жирокомпас, както грешки при определяне на средната стойност на жирокопичния азимут на референтната посока, така и грешки в истинския азимут на тази посока, референтната посока трябва да бъде избрана така, че да е изпълнено условието:

$$E_{\text{ет}} \leq E_{\text{Ажир}} \quad (4)$$

като  $E_{\text{Ажир}}$  – срединна грешка на жирокопичния азимут.

Изчисленията, извършени според зависимостта (3), показват, че при правилната организация на работата по подравняването на жирокомпас грешката при определяне на корекцията на жирокомпас по отношение на неговата стойност е почти половината от грешката при определяне на жирокопичния азимут при един пуск.

Средната грешка при определяне на меридианното сближение е

$$E_{\gamma} = \sin B \cdot E_l \quad (5)$$

като:  $E_l$  – е срединната грешка на определяне на географската дължина на мястото на „пуска“

Географската дължина на точката за наблюдение се определя от картата. Съществуващите правила позволяват географската ширина и дължина да бъдат закръглени с точност до  $0,5'$  ( $30''$ ). При това закръгляване средната грешка при определяне на геодезическите координати ще бъде  $0,125'$  ( $7,5''$ ). Посочената стойност на средната грешка при определяне на географска ширина и дължина съответства на: по „N“ е 230 m, и по координатата „E“ е 80 m. при  $70^\circ$  географска ширина С намаляване на ширината тази стойност се увеличава до 230 m (на Екватора). Следователно, по отношение на точността на определяне на правоъгълни координати, посочените стойности на грешки в геодезическите координати се осигуряват по време на привързването дори чрез окомерни скици.

Влиянието на грешката в географска дължина върху грешката при определяне на меридианното сближение е толкова по-значимо, колкото по-голяма е географската ширина на работната зона. Жирокомпасите се използват за ориентация на ширини до  $70^\circ$ , ако заместим съответните стойности във формула (5), получаваме стойност, равна на  $7''$  ( $0,11'$ ), следователно влиянието на грешката при определяне на подхода на меридианите върху нарастването на грешката при определяне на посоката на ъгъла на референтната посока в сравнение с грешката в жирокопичния азимут на тази посока може да бъде пренебрегвано.

Способът на астрономичното ориентиране се състои в преминаване от азимута на направлението към небесното светило (Слънцето или звезда) към истинския азимут, а след това и към дирекционния ъгъл на направлението към ориентираната точка.

Грешки в астрономическия способ на ориентация

Средната грешка при определяне на дирекционния ъгъл на ориентираното направление астрономически може да се изчисли по формулата(6)

$$E_{\alpha} = \sqrt{E_{\alpha}^2 + E_{\beta}^2 + E_{\gamma}^2} \quad (6)$$

където:  $E_{\alpha}$  – срединната грешка на определяне на азимута на светилото;

$E_{\beta}$  - срединната грешка на измерения хоризонтален ъгъл между светилото и ориентираното направление;

$E_{\gamma}$  - срединната грешка на определяне на меридианното сближение.

Грешката при измерване на ъгъла между посоката към ориентира и към светилото зависи от вида на използваното средство за измерване на ъгъла и спазването на правилата на мерене и се характеризира със следните средни грешки:  $0,15' \dots 0,20'$  - за теодолити и  $0,3$  ъгломерни деления за бусоля.

Сближението на меридианите по време на астрономическа ориентация се определя в съответствие с разглежданите препоръки. Средната грешка при определяне на конвергенцията на меридианите няма да надвишава  $0,11'$ , тоест тя също ще бъде относително малка.

Основният компонент на общата грешка на астрономическото ориентиране е грешката при определяне на азимута на светилото, тогава средната грешка при определяне на азимута на звездата е:

$$E_{\alpha} = \sqrt{E_t^2 K_t^2 + E_B^2 K_B^2 + E_{\delta}^2 K_{\delta}^2} \quad (7)$$

където: -  $E_t$ ,  $E_B$ ,  $E_{\delta}$  са срединни грешки в определянето на часовия ъгъл на светилото, географската ширина на мястото и деклинацията на светилото;

-  $K_t$ ,  $K_B$ ,  $K_{\delta}$  – коефициенти.

Стойността на коефициента за почти всички небесни тела и по всяко време на деня е по-малка от 1. Географската ширина на работната зона се определя с помощта на карта и се закръглява до  $0,5'$ . При това закръгляване средната грешка при определяне на географската ширина ще зависи главно от грешките в закръгляването и ще бъде  $0,125$ . В този случай грешката при определяне на



географската ширина се включва в грешката при определяне на азимута на звездата с коефициент по-малък от 1, следователно нейното влияние върху общата грешка на астрономическата ориентация може да бъде пренебрегнато.

Деклинацията на светилата се определя от Сборника с астрономически таблици. Посочения сборник се съставя така, че да ограничаващата грешка при определяне на деклинацията в даден момент така, че да не надвишава  $0,2'$ , което съответства на средна грешка от  $0,05'$ .

Следователно, дори в условия, когато коефициентът достигне максималната си стойност (равна на 2 - 3), средната грешка в азимута на светилото, поради грешки при определяне на деклинацията, няма да надвишава  $0,10 - 0,15'$ . Грешката при фиксиране на времето за наблюдение на звездата няма практически ефект върху грешката при определяне на деклинацията. Деклинацията на небесните тела се променя слабо. Максималната скорост на промяна на деклинацията настъпва за Слънцето, но не надвишава  $1'$  на 1 час. Следователно, за да се определи деклинацията с грешки, които не надвишават грешките в колекцията от таблици ( $0,2'$ ), е достатъчно да се знае времето на наблюдение на Слънцето с грешка до 10 - 12 минути.

Грешката при определяне на часовия ъгъл се състои от грешки при определяне на времето за наблюдение, грешки в географската дължина на точката на наблюдение, както и грешки в таблицата на часовите ъгли и деклинацията на Слънцето (от метода за определяне на посоката на ъгъла на Слънцето през коефициента на годината).

Средната грешка при определяне на географската дължина от картата, дори като се вземе предвид нейното закръгляване до  $0,5'$ , не надвишава  $0,125'$ . Средната грешка на таблиците е  $0,05'$ . Разглежданите грешки са малки в сравнение с основния компонент-грешката при определяне на времето за наблюдение на звездата. Тази грешка се състои от грешки при отчитане по часовниците, грешки при определяне на корекции на часовника и грешки в часовника. От тези компоненти последните два ще бъдат най-значимите и повтарящи се (систематични) и следователно не могат да бъдат изключени чрез увеличаване на методите за наблюдение на звездата.

Грешката във времето за наблюдение е свързана с грешката при определяне на часовия ъгъл по известните съотношения:  $1 s = 15''$ ;  $1 \text{ минута} = 15'$ .

Като се вземат предвид тези взаимоотношения, средните грешки при определяне на азимута на Слънцето и Полярната звезда, причинени от грешки във времето на наблюдение, са изчислени за най-лошите условия на ориентация. Резултатите от изчисленията са обобщени в таблици 1 и 2.

Таблица 1

Пределна грешка в определяне на времето за наблюдение в (сек)	Срединни грешки		
	Време на наблюдение (сек)	Часов ъгъл в (мин.)	В азимута на светлото в (мин)
2	0,5	0,15	0,3
5	1,25	0,3	0,6
10	2,5	0,6	1,3
15	3,75	1,0	1,9
20	5	1,2	2,4
25	6,25	1,6	3,2
30	7,5	1,9	3,8

Таблица 1 – Средната грешка при определяне на азимута на Слънцето

От таблица 1 следва, че за определяне на азимута на Слънцето със средна грешка не по-голяма от  $1'$ , ограничителната грешка при фиксиране на времето за наблюдение не трябва да надвишава 5 - 7 s. За да се определи азимутът на Слънцето със средна грешка от  $0-01$ , грешката при фиксиране на времето за наблюдение може да достигне 25 s.

Таблица 2

Пределна грешка в определяне на времето за наблюдение в (сек)	Срединни грешки		
	Време на наблюдение (сек)	Време на наблюдение (сек)	Време на наблюдение (сек)
1	0,25	3,8	0,2
2	0,5	7,5	0,4
5	1,25	18,8	0,9
10	2,5	37,5	1,9
15	3,75	56,2	2,8
20	5,0	75,0	3,75

Таблица 2 – Средната грешка при определяне на азимута на Полярната звезда

Съгласно таблица 2 могат да се направят следните заключения:

1. За определяне на азимута на Полярната звезда със средна грешка 1' ограничителната грешка при фиксиране на времето за наблюдение не трябва да надвишава 5 минути;
2. За да се определи азимутът на Полярната звезда със средна грешка от 0-01, ограничителната грешка във времето на наблюдение може да достигне 15 - 18 минути.

Определянето на дирекционните ъгли с помощта на магнитната стрелка се основава на свойствата на земния магнетизъм. То се заключава в това, че свободно окачената магнитна стрелка се ориентира по посоката на магнитните силови линии на Земята. Това означава, че с магнитна стрелка може на местността да се обозначи положението на магнитния меридиан.

Средната грешка при определяне на посоката на ъгъла на референтната посока с помощта на стрелката на магнитния компас може да бъде изчислена по формулата (8)

$$E_{\infty} = E_{\Delta M}^2 + E_{\Delta AM}^2 + E_{\delta(t)}^2 + E_{\gamma}^2 + E_{\delta(R)}^2 \quad (8)$$

където:  $E_{\Delta M}$  – е срединната грешка в определяне на магнитния азимут;

$E_{\Delta AM}$  – е срединната грешка в определяне на поправката на бусолята;

$E_{\gamma}$  – е срединната грешка в определяне на меридианното сближение;

$E_{\delta(t)}$  – е срединната грешка в определяне на магнитното отклонение за момента на определяне на поправката на бусолята ;

$E_{\delta(R)}$  – е срединната грешка в определяне на магнитното отклонение за момента на определяне магнитния азимут.

Към отделните компоненти на грешката може да се приложи следния анализ.

Грешки при определяне на дирекционните ъгли с помощта на стрелка с магнитен компас

Грешката при определяне на магнитния азимут се състои от грешки при подравняването на краищата на магнитната игла с индекса, грешки при наблюдение към ориентира и грешки при отчитане.

Основният компонент в грешката при определяне на магнитния азимут е грешката при подравняването на краищата на магнитната игла с индексите. Наблюдателят контролира това подравняване визуално. Точността на подравняването е ограничена от разделителната способност на окото и се характеризира със средна грешка от 1'.

Наблюдателят извършва операции за подравняване на краищата на магнитната игла с индекса, наблюдавайки това подравняване от разстояние 30-35 см. От посоченото разстояние под ъгъл 1', той все още ще може да различи несъосността с 0,1 мм. Дължината на магнитната игла е 10 см. Разминаването на края на магнитната игла с индекс, равен на 0,1 mm, при такива размери на стрелката, ще съответства на ъгловото отклонение на стрелката, равно на 0-02. Тъй като наблюдателят наблюдава подравняването на не един, а двата края на магнитната игла, ъгловата грешка

намалява. Следователно, стойността 0-01,5 може да бъде взета за ъгловата средна грешка при подравняване на краищата на стрелката с индексите.

Средната грешка на наблюдението върху ориентира с шесткратно увеличение на зрителната тръба на бусолята е 8". Средната грешка при отчитане по бусолния кръг като грешка при закръгляване е 0,25 ъгломерни деления. Поради тяхната нищожност влиянието на грешките при наблюдение и четене върху увеличаването на грешката при определяне на магнитния азимут може да бъде пренебрегнато, а средната грешка при определяне на този азимут може да се приеме равна на средната грешка при подравняване на краищата на магнитната игла с индекси, т.е. 0-01,5 фактът, че посочената стойност на средната грешка при определяне на магнитния азимут съответства на много висока точност на линейно подравняване на краищата на магнитната игла с индексите (разместването е не повече от 0,1 mm), което трябва да се осигури в практическата работа по ориентиране с помощта на магнитната игла.

Грешката при определяне на поправката на бусолята зависи от грешките при определяне на дирекционния ъгъл на еталонната посока и магнитния азимут, както и от броя на приомите при определяне на магнитния азимут на референтната посока. Средната грешка при определяне на тази корекция може да бъде изчислена по формулата

$$E_{\alpha} = \overline{E_{\alpha 0}^2} + \frac{E_{Am}^2}{n} \quad (9)$$

Като:  $n$  – е броя на приомите при определяне на магнитния азимут;

$E_{\alpha 0}$  – е грешка в еталонното направление.

Като еталонна посока при проверка на бусолята се използват направления, чийто дирекционен ъгъл се определя с помощта на жирокомпас или от геодезическа мрежа. Средната грешка при определяне на референтната посока при тези условия няма да надвишава 0-00,5.

За определяне на магнитният азимут на референтната посока трябва да се определя като средната стойност от най-малко четири приома ( $n = 4$ ). Замествайки съответните стойности във формула (9), получаваме средната грешка при определяне на корекцията на компаса в точката на неговото подравняване, равна на приблизително 0 01.

Средната грешка, причинена от пренебрегването на меридианната конвергенция, когато се движи в радиус от 10 км, достига 0-02,1 ... 0-02,6 при навигация по географски ширини до 65° - 70°.

Разглеждайки въпроса за грешките в ориентирането с магнитната стрелка на бусолята, причинени от промяна в магнитната деклинация във времето от момента на определяне на поправката и до момента на определяне на ориентираното направление, можем да се ограничим до анализ само на дневната промяна в магнитната деклинация. Вековната и годишна промяна в магнитната деклинация могат да бъдат пренебрегнати, тъй като интервалите от време от определянето на корекцията до момента на ориентация по правило ще бъдат относително малки. Проучванията установяват, че дневната промяна в магнитната деклинация по правило е хармонична, но може да има „пикове“ от импулсивен тип. Амплитудата и фазата на дневното изменение на магнитната деклинация са нестабилни и могат да варират в широки граници. Следователно опитите да се вземе предвид такава промяна не дават забележим положителен ефект. Неспазването на дневната промяна в магнитната деклинация води до появата на грешки в ориентацията по магнитната стрелка до 0-04 и повече. Средната грешка, причинена от това пренебрежение, може да се приеме равна на 0-01.

Промяната в магнитната деклинация по време на движение се дължи на нехомогенността на магнитното поле на Земята.

Ориентирането чрез магнитната стрелка на бусолята е възможно в области, където промяната в магнитната деклинация с 10 km (градиента на магнитната деклинация) не надвишава 0-10. Това ограничение съответства на средната грешка в ориентацията поради промяна в магнитната деклинация от 0-02,5.

След като определихме всички компоненти, използвайки зависимост (8), установихме, че средната грешка на ориентация по магнитната стрелка на компаса в радиус от 10 км от точката на определяне на корекцията на компаса е 0-04.

Ефективно повишаване на точността на ориентация с помощта на магнитна стрелка може да се постигне чрез значително намаляване на зоната на използване на бусолята.

Ако бусолята или нейната поправка се определя във всяка зона на топогеодезическа работа, тогава зоната на поправката на бусолята няма да надвишава 3 км. Средната грешка, причинена от несъобразяване с промяната в конвергенцията на меридианите и промяната в магнитната деклинация от изместването, ще намалее с около 3,3 пъти и ще бъде 0 00,8 всяка. Освен това определянето на ориентирните направления да се извършва възможно най-скоро до момента на определяне на поправката (или нейната промяна), тогава влиянието на дневната промяна в магнитната деклинация върху точността на ориентация може да бъде пренебрегнато. Ако тези условия са изпълнени, средната грешка в ориентацията с помощта на магнитната игла, изчислена по формула (9), ще бъде приблизително 0-02.

Трябва да заключим, че реалните стойности на средните грешки няма да надвишават изчислените (0-04 в радиус от 10 км и 0-02 в радиус от 3 км), ако ориентацията по магнитната стрелка не се извършва в области с градиент на магнитното отклонение над 0-10. Освен това ориентацията по разглеждания метод не трябва да се извършва в зоните на магнитни аномалии, както и по време на периоди на магнитни бури и магнитни смущения.

Разгледаните източници за формиране на грешки в определянето на ориентирните направления разгледани в настоящото изложение показват, че основните способности отговарят на изискванията за точност на насочване на приборите. Утвърдените модели на работа позволяват да се постигне необходимия краен резултат, при спазване на нормите, които бяха. Тези норми следва да се прилагат и нормират при изготвяне на съвременните регламентиращи документи за работата на топогеодезическите подразделения.

## References:

1. Ръководство за бойна работа на топогеодезическите подразделения на ракетните войски и артилерията на сухопътните войски. – ВИ, София, 1987 г.
2. Стандартизационно споразумение - STANAG 2934.
3. „Доктрина за геопространствено осигуряване“, С 2014г.
4. Наредба № Н-7 от 20 май 2014 г. за Държавната Геодезическа Мрежа.
5. Курс за стрелба и управление на огъня на– част I, МО, С, 1998

# HAPPINESS AS A FUNCTION OF SOCIALLY SIGNIFICANT FACTORS FREEDOM OF SPEECH, CORRUPTION AND SECURITY

**Nikola T. Stoyanov**

*Department of Distant Learning, Language Education and Qualification, G.S.Rakovski National  
Defence Academy, Sofia, Bulgaria, n.stoyanov@rndc.bg*

**Abstract:** *Happiness is a philosophical category and a supreme good. The pursuit of happiness is a fundamental human right. It is one of the possible and perhaps the most reasonable answers to the eternal question of the meaning of human existence. This study considers not individual but national happiness as a function of the factors freedom of speech, corruption and security. Medium and strong correlations were found between these factors and variable happiness.*

**Keywords:** *happiness, human right, happiness as a function.*

## ЩАСТИЕТО КАТО ФУНКЦИЯ НА СОЦИАЛНО ЗНАЧИМИТЕ ФАКТОРИ СВОБОДА НА СЛОВОТО, КОРУПЦИЯ И СИГУРНОСТ

**Никола Т. Стоянов**

В статия не е възможно да се изследват всички социално значими фактори, които оказват влияние на щастието, затова акцентът на това проучване е съсредоточен върху три много важни индикатора, а именно - свободата на словото, корупцията и сигурността. Първият фактор, на който ще се спрем е щастието.

Човек се ражда, за да бъде щастлив! Или тези, които са решили да се появи на белия свят са го създали с намерението да бъде такъв, като не страда от негодите и трудностите, които неминуемо съпътстват индивида в жизнения му цикъл. Така или иначе всеки търси пътя на своето щастие, до толкова, до колкото социалните и материалните ограничения му позволяват. Щастието е един от възможните и може би най-разумният отговор на вечния въпрос за смисъла на човешкото съществуване. Ако някой не може да остави „светла диря“ след себе си със зашеметяващи открития в полза на цялото човечество или да създаде архитектурни шедеври, спиращи дъха на следващите поколения, то постигането на щастието остава разумна алтернатива на пълноценен живот.

Хората трябва да са наясно, че няма идеални неща, поради тази причина няма и пълно щастие. Тази теза кореспондира с една мъдрост от народното творчество, която подкрепя горното твърдение, а именно - „две добрини на едно място не се събират“, както са забелязали нашите

предшественици от суровия живот, преди да ни осветлят с нея. В този смисъл всичките ни усилия отиват да постигнем възможното щастие и колкото повече, толкова по-добре.

Правени са редица изследвания, за да се измери щастието на отделната личност и на цели народи. Тук няма да се спираме на личното щастие, а ще разгледаме щастието като национална цел и ще го направим с ясното съзнание, че народното щастие е функция от множество индивидуални усещания за благополучие. От най-новите резултати, които публикува World Happiness Report 2019, (това е изследване на независими експерти), става ясно, че качеството на живота играе решаваща роля за нивото на щастие от поданиците на съответната страна. Първите места в класирането не се заемат от най-мощните държави в света, а от Скандинавските страни, като челната десетка се допълва и от три малки европейски държави заедно с още две англосаксонски страни. Всъщност, подредбата на страните е следната: Финландия, Дания, Норвегия, Исландия, Холандия, Швейцария, Швеция, Нова Зеландия, Канада и Австрия. Показателите, по които се измерва щастието са БВП, социална подкрепа, продължителност на живота, свобода за избор на живеене, щедрост и възприемане на корупцията. Както се вижда БВП е важен показател, но той е изчислен на глава от населението, а не по абсолютни стойности и няма решаващо значение за измерването, още повече, че не е и единствен. По-интересна остава корелацията между възприемане на корупцията и нивото на щастието. Нека да видим кои са първите десет страни в света с най-ниски нива на корупция и колко от тях се повтарят в класацията за щастие в едно изследване, направено от Transparency International index 2019. Ето страните с най-ниска корупция в света: Дания, Нова Зеландия, Финландия, Сингапур, Швеция, Швейцария, Норвегия, Холандия, Канада и Люксембург. Осем от първите десет най-щастливи страни са и в челната десетка за страни с най-ниска корупция. Само Австрия и Исландия са извън първите десет, но как да се преборят със Сингапур, където има жестоки закони и адекватно ги прилагат за борба с корупцията. Там чиновникът не смее да вземе законния подарък на стойност до 100 долара, защото процедурата е толкова сложна, че е по-добре да го откаже. А ако някой се изкуши да го направи подлежи на жестоко наказание. Въпреки, че са извън десетката Австрия и Исландия делят 14 място в класацията за възприемане на корупцията. Очевидно е, че страните с най-голяма нетърпимост към корупцията са и с най-щастливи граждани. Обяснението на това явление би могло да бъде следното: Парите отделяни за гражданите в бюджета се използват по предназначение. С тях се изграждат инфраструктурни обекти с високо качество. Не се налага да се правят ремонти на току що открити централни булеварди или пък ремонт на магистрала построена преди 1-2 години. Здравеопазването е на висота, защото парите не се крадат от индивиди на синекурни длъжности в структурни недоразумения, които стоят на върха на здравната система. Ниските нива на корупция създават усещането в гражданите за принадлежност към добре уредена и нормално функционираща страна, в която има върховенство на закона, което допълнително подсилва тяхното удовлетворение. И най-важното – гражданите не се чувстват унижени от случайно назначени чиновници, с афинитет към лесно забогатяване с чужди пари, на които най-голямото достойнство е верността към управляващата номенклатурата.

Свободата на словото е основен индикатор за състоянието на демокрацията в една страна, но същата има много силна връзка и с щастието на хората. В страните с най-голяма свобода на словото хората са най-щастливи. От публикуваните резултати на Reporters without borders (репортери без граници) за 2020 г. се вижда, че седем страни от първата десетка за свобода на словото попадат и в челната десетка от класирането за най-щастливи нации. Това са Норвегия, Финландия, Дания, Швеция, Холандия, Ямайка, Коста рика, Швейцария, Нова Зеландия и Португалия. Коста рика е извън първите десет най-щастливи държави, но е много близо до тях, заемайки престижното 12 място. Това е още едно потвърждение за силната корелация на свободата на словото с народното щастие. Португалия е на незавидното 66 място в класирането за националното щастие, но свободата на словото е на много високо ниво, което я прави една от челните страни в това класиране. Очевидно е, че скандинавските страни са на първите 5-6 места и в трите класации – щастие, непоносимост към корупцията и свобода на словото. Безспорно можем да твърдим, че

нивата на корупция и свободата на словото са фактори с високи теглови коефициенти, които влияят на щастието. Подобна е корелацията и между страните по средата, и в края на класирането

Свободата на словото е изконно човешко право. То е основен показател за свободата на личността да се изразява, да споделя мисли, идеи, да твори без притеснения за интелектуалното и кариерното си развитие, и без страх за живота си. Човек е щастлив, когато може да говори свободно и да критикува недъзите на обществото и лошото управление без властта да упражнява натиск върху него. Няма нищо по-естествено от това медиите да са коректив на самозабравили се политици, а не жалък слугинаж, държан на „къс синджир“ с финансови подаяния, раздавани след благоволение на суверена. Здравата логика ни подсказва, че никой не би могъл да е щастлив, ако е завладян от страх за свободно словоизлияние.

От данните, които е предоставил австралийският "Институт за икономика и мир" (Institute for Economics and Peace) за 2020 г., става ясно какво е класирането на страните, относно сигурността на гражданите. Анализирани са политическата ситуация в 163 страни в света и е съставен „Глобален индекс на мира“. На първите 10 места са Исландия, Нова Зеландия, Португалия, Австрия, Дания, Канада, Сингапур, Чехия, Япония и Швейцария. Изследвани са редица индикатори като бежанци и вътрешно разселени; граждански конфликти и войни; демонстрация на насилие; тежки престъпления; политическа нестабилност; личен състав, ангажиран във въоръжените сили; влияние на тероризма; ядрено и тежко оръжие; достъп до леко оръжие; смъртност от вътрешни конфликти и др. Шест от държавите Исландия, Нова Зеландия, Австрия, Дания, Канада и Швейцария заемат и първите десет места на класирането за щастието на нациите. Непосредствено след тях, от 11 до 17 място в класирането се намират и другите три страни от първата десетка на най-щастливите нации - Финландия, Швеция и Норвегия. Очевидно е, че имаме много силна корелация между сигурността на страните и щастието на нациите. Това е напълно разбираемо, като се има предвид, че сигурността е една от основните човешки потребности, разположена на второ ниво в пирамидата на Маслоу, веднага след базисните потребности за оцеляване. И при този показател първите места се заемат от Скандинавските страни. Три от тях са много близо, но извън първите десет, за разлика от класирането при другите показатели – щастие, нива на корупция и свобода на словото, което се дължи на влошената сигурност във Финландия, Швеция и Норвегия през последните години, като следствие на масираната мигрантска инвазия от 2015 и 2016 г. Въпреки това нивата на сигурност в Скандинавските страни си остават традиционно високи. В първите десет отново попадат двете централно европейски страни Австрия и Швейцария и двете англосаксонски страни Канада и Нова Зеландия. Една от най-сигурните страни е и Португалия, която в класирането за щастие на нациите заема не особено завидното 66 място. Отдалечеността на Португалия от основните маршрути за движение на огромни човешки маси и разположена на място, което не представлява особен интереси за глобалната геополитика ѝ осигуряват сигурност и стабилност, но вероятно има други негативни фактори, които пречат за високи нива на щастие. Останалите страни от челната десетка - Сингапур е на 34 място, Чехия на 20 място и Япония на 58 място по показателя щастие. Става ясно, че най-сигурните страни са или островни, или са извън сферата на интереси на глобалните сили, бедни на енергийни ресурси, без важно геостратегическо значение, като повечето от тях не са членове на военнополитически съюзи. Съвсем естествено, най-несигурните страни са тези, които са обхванати от войни, като някои от тях са в това състояние от десетилетия. Тези страни са Афганистан, Ирак, Сирия, Южен Судан, Либия, а от европейските Русия, Украйна и Турция, ако тя въобще е европейска страна. И тук, на дъното на класирането, корелацията сигурност – щастие е много висока. Най-несигурните страни са и най-нещастни. В таблица 1 е дадено класирането на страните по изследваните показатели.

Таблица 1

	Нива на корупция	Свобода на словото	Сигурност	Щастие
1	Дания	Норвегия	Исландия	Финландия
2	Нова Зеландия	Финландия	Нова Зеландия	Дания
3	Финландия	Дания	Португалия	Норвегия
4	Сингапур	Швеция	Австрия	Исландия
5	Швеция	Холандия	Дания	Холандия
6	Швейцария	Ямайка	Канада	Швейцария
7	Норвегия	Коста рика	Сингапур	Швеция
8	Холандия	Швейцария	Чехия	Нова Зеландия
9	Канада	Нова Зеландия	Япония	Канада
10	Люксембург	Португалия	Швейцария	Австрия

Къде стои България в класирането по вече разгледаните показатели? Краткият отговор е доста назад. Всъщност България заема унизителното 97-мо място по щастие. На последно място от всички страни членки на Европейския съюз, а от европейските страни само Албания, по необясними причини и Украйна са след нея. Украйна в момента е по-назад в класирането по щастие заради метежа, известен с прозаичното име „Майдан“ и последвалата гражданска война. Това, не особено завидно място в класирането не е случайно, като се има предвид позиционирането на нашата страна в класациите за нивата на корупция и свободата на словото. България стабилно е окупирала 77-мо място по корупция. След нас пак няма нито една страна, членка на ЕС. Успокоителното е, че сме изпреварили няколко балкански страни, за да не сме на последно място в цяла Европа. С малко сме се наредили преди Косово, Македония, Албания и Молдова, които едва ли могат да служат за еталон на някой. Когато говорим за свобода на словото нещата са повече от тревожни. България заема умопомрачителното 111-то място в света. На последно място сме не само сред страните членки на ЕС, но и в цяла Европа. Преди нас са и редица африкански държави, като в някои от тях все още се практикува канибализма. Контролът върху медиите се намира в ръцете на няколко човека, които под различни форми, понякога и с позитивно дискриминиращата „политкоректност“ налагат цензура на свободното словоизлияние. България е толкова назад в класирането и заради автоцензурата, която хората сами си правят, защото не се чувстват в безопасност открито да критикуват управляващите. Те до такава степен се страхуват, че не смеят не само да изразят мнение в дисонанс с официалните мантри, бълващи от медиите, но даже не намират смелост да одобряват публикации в социалните мрежи, с които вътрешно са съгласни. А нивото на журналистиката е потресаващо. Трудно може да се прецени, кога тя е била по-казионна, сега или при тоталитаризма.

България заема 28 място в класирането за сигурност в обществото, което е най-доброто постижение от всички изследвани фактори, но доста далеч от първите десет. Сигурността в страната е сравнително висока, благодарение на работещия „етнически модел“, много слаб интерес на мигранти към страната, ниските критерии на хората за жизнен стандарт, които държат населението в спокойно състояние и осигуряват комфорт на управляващите, и не на последно място - пословичната търпимост на българина към всякакви безобразия.

Много са близки резултатите на трита фактора и променливата щастие сред всички изследвани страни, които варират за отделните класации от 156 до 180. Тези страни, които са по средата в класирането за корупция, свобода на словото и сигурност, са по средата и на класирането за щастие, а страните, които са в края на класирането за корупция, свобода на словото и сигурност, са в края и на класирането за щастие.



От изследването на World Happiness Report 2019 се вижда, че най-нещастните страни са тези, в които бушуват войни, защото войната е нарушила нормалния ритъм на живота. Разрушена е социалната система, здравеопазването сериозно е разклатено. Хората страдат заради загуба на близки и имоти. В този смисъл войната е източник не само на страдания и мъка, но и на нещастие.

„Географията е присъда“ – казва навремето Наполеон. Присъда е, защото някои територии като Скандинавският полуостров, например, са ситуйрани на края на света и остават незасегнати от масови движения на хора, източник на разрушителна сила. Те не представляват геополитически и геостратегически интерес за глобалните играчи и днес. Това им позволява да изградят своя живот, с всички съпътстващи го системи и структури, необезпокоявани от външни фактори. Те са щастливи, защото сами са си господари на своята историческа съдба. Ненаучили обаче добре историята на балканските държави, допускат стратегическа грешка с отварянето на границите си за народи с друг цивилизационен код, много различен от техния. Това, което не направиха средновековните варвари, заобикаляйки ги в похода си на запад, сега вероятно ще им го причинят новите нашественици, жадни за парите от социалните им системи и неподлежащи на интеграция. Ако се запази тенденцията, оттук нататък щастieto им малко ще се поразклати.

Други територии, като Балканският полуостров, разположен на кръстопътя на света винаги са били притегателен център за контрол, с оглед на геостратегическото си значение. Поради тази причина той е арена на сблъсък на чужди интереси, като влиянието на глобалните сили върху правителствата на страните в региона традиционно е много силно и е източник на редица етнически, и религиозни конфликти. В този смисъл те не могат да станат пълни господари на собствената си геополитическа съдба, принудени да следват чужди политически и икономически модели, удобни на глобалните сили. Този факт до голяма степен обяснява ниските нива на щастие сред балканските народи.

Ресурсите на земята са ограничени, затова войните за тях ще продължат, а с тяхното изчерпване ще стават по-жестоки. Очевидно е, че едни народи ще продължават да градят своето щастие върху нещастieto на други. Както „географията е присъда“, така и земните богатства в недра на малка или слаба държава са присъда. Имаме парадокс, вместо природните изкопаеми да носят благоденствие на един народ, му носят нещастие. И колкото по-стратегически са тези суровини, толкова по-голямо е нещастieto му. Такива са реалностите, продиктувани от геополитическите амбиции на глобалните играчи. И ако присъдата му е да живее в бедна или малка страна с много ресурси е обречен да бъде нещастен, защото винаги ще се намери някой по-силен, който да дойде и насила да му ги вземе. Такава е човешката природа. Човекът е агресивен и властолюбив. Състоянията на мир в човечеството са по-скоро изключение, отколкото норма на съществуване. Щастieto на някои индивиди е еманация на вродената им алчност, подхранвана от ирационален егоизъм в борбата за усвояване на ресурси. А борбата винаги е кървава и носи след себе си нещастия. И ако по презумпция няма пълно щастие, то нещастieto понякога е пълно.

И за да не звучим толкова песимистично, трябва да кажем, че има надежда. Надеждата е човек да се обърне към себе си и да осъзнае, че е разумно същество, което гради щастieto си, водено предимно от алтруистични подбуди. Това с оглед на сегашното ниво на ментален статус на индивида звучи повече благопожелателно и романтично, отколкото прагматично, но е заявка за посока на еволюционно развитие. Никой не е длъжен да прави другите щастливи, но би било добре да си постави морални бариери, които да го възпрат да гради своето щастие върху тяхното нещастие.

## References

1. 2020 Global peace index  
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi7573TpvLrAhVuQUEAHcUmCrwQFjAAegQIAhAB&url=http%3A%2F%2Fvisionofhumanity.org>

rg%2Fapp%2Fuploads%2F2020%2F06%2FGPI\_2020\_web.pdf&usg=AOvVaw23MU5nuBpux26hCyiOsKuK Author, A. A., & Author, B. B. (Year of publication). Title of chapter. In A. A. Editor & B. B. Editor (Eds.), *Title of book* (pages of chapter). Location: Publisher

2. 2020 World Press Freedom Index <https://rsf.org/en/ranking>
3. Corruption Perceptions Index <https://www.transparency.org/en/cpi/2019#>
4. World Happiness Report 2019

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi45sSXp\\_LrAhWMgVwKHSKuA3oQFjABegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fworldhappiness.r](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi45sSXp_LrAhWMgVwKHSKuA3oQFjABegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fworldhappiness.report%2Fed%2F2019%2F&usg=AOvVaw1n8QVn6lkvFQgkypc08TO-)  
[eport%2Fed%2F2019%2F&usg=AOvVaw1n8QVn6lkvFQgkypc08TO-](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi45sSXp_LrAhWMgVwKHSKuA3oQFjABegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fworldhappiness.report%2Fed%2F2019%2F&usg=AOvVaw1n8QVn6lkvFQgkypc08TO-)

# METHODS FOR CLASSIFICATION OF OBJECTS FOR DEFEATING THE ENEMY IN OPERATIONS

**KALOYAN A. ILIEV**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, kacho\_78@abv.bg*

**ABSTRACT:** *The problem of the classification of the enemy's objects has always been in the activity of the headquarters for the assessment of the operational situation, in any kind of combat activity. In military practice, this problem is solved in different ways. There is no consensus in the individual publications and regulatory documents, which leads to differences in approaches to unified planning of hostilities and especially in the work on the distribution of enemy targets between the means of intelligence, fire destruction and electronic suppression.*

**KEY WORDS:** *Classification, Enemy's objects, Operational situation, Capabilities, Planning.*

## МЕТОДИ ЗА КЛАСИФИКАЦИЯ НА ОБЕКТИТЕ ЗА ПОРАЗЯВАНЕ НА ПРОТИВНИКА В ОПЕРАЦИИТЕ

**Калоян А. Илиев**

### Въведение

Проблемът за класификацията на обектите на противника е стоял неотменно в дейността на щабовете по оценката на оперативната обстановка, при всякакъв вид бойна дейност. Във войсковата практика този проблем се решава по различни начини. Няма единно мнение и в отделните публикации и регламентиращи документи, което води до различие в подходите по единното планиране на бойните действия и особено в работата по разпределението на обектите на противника между средствата за разузнаване, огнево поразяване и електронно подавяне.

В някои материали обектите се идентифицират с целите за поразяване. Отделни автори предлагат категоризация, която се базира на разделянето на обектите по пространствени характеристики или по принадлежност към определен род войски или видове оръжия.

В литературата се среща класификация, в която обектите се класифицират като: поразяващи, овладяващи, прикриващи, управляващи, разузнаващи, осигуряващи и електронно-подавящи.

За определяне приоритетите на огневото поразяване обектите на противника в операцията е необходимо на същите да се извърши единна класификация чрез която управляващите органи да могат да вземат целесъобразни решения. При класифицирането на обектите е целесъобразно използването на определени критерии, които да дават възможност да се извършва идентифициране на възможните обекти за огневото поразяване и определяне на най-подходящите средства за осъществяване на същото.

За правилното определяне на противниковите центрове на тежестта, техните критични точки и вземането на целесъобразни решения за тяхното огнево поразяване е целесъобразно използването на критерия „важност“ при класифицирането на обектите на противника.

„Важност“ на обектите – е качествен критерий, отразяващ значението на всеки обект от групировката и построението на противника в операцията, неговата опасност за собствените

войски и влиянието му върху желанието краен резултат. Категоризирането на обектите по **„Важност“** дава възможност командирите и щабовете за обективното определяне на ония от тях, които подлежат на огнево поразяване, а също така определяне на степените, последователността, способите и средствата за огнево поразяване. **Като показатели на критерия „Важност“ могат да бъдат посочени:**

- значението на обекта за поддържане на военния потенциал на противника;
- влиянието на обекта върху устойчивостта на отбраната на собствените войски (противника);
- мястото и значението на обекта в общия замисъл за провеждане на операцията от противника.

При планиране на огневата поддръжка от особено значение е степента на **„Защитеност“** на обектите на противника. Степента на **„Защитеност“** на обектите на противника – е количествен критерий, който характеризира устойчивостта на обектите на противника от гледна точка на тяхната защита от средствата за огнево поразяване и разузнаване. **Показатели, които определят степента на защитеност са:**

- нивото на инженерното оборудване;
- бойната мощ на средствата за ПВО;
- маскировката;
- качеството и количеството на мероприятията по противодействие на техническото разузнаване;
- възможностите на обекта и осигуряващите го средства да създават активни радиоелектронни смущения в системите за управление на самонасочващи се боеприпаси;
- качеството на контраразузнавателната дейност в района на обектите;
- способността на обектите за функциониране за определено време в условията на смущения в електронния спектър.

Революционният скок на технологиите и съвременната динамична геостратегическа среда промениха съществено характера на операциите. Развитието на технологиите насити войските със съвременни средства за въоръжена борба. В непосредствено подчинение на командирите се намират свършени средства за управление, автоматизация и разузнаване, системи от оръжия с голяма далекост и точност, бойни припаси с интелигентно насочване и изключителна поразяваща мощ. Като тенденция през последното десетилетие в развитието и разработване на системите оръжия се е утвърдило изискването, същите да имат високи маневрени възможности, да могат да изпълняват огневи задачи, като престояват на огневи позиции не повече от **7-10 минути**.

Ефективността на огъня и ударите по такива обекта зависи основно от условията за нанасяне на огневия удар (огневият налет) по реална цел, т.е. обектът (целта) да се намира на огнева позиция в момента (за времето) на огневото поразяване. За правилното избиране на реалните обекти за огневото поразяване от съществено значение е тяхното класифициране по критерия **„Подвижност“**.

**„Подвижността“** – е количествен критерий, който характеризира обектите на противника по отношение на тяхната маневреност на бойното поле.

Показателят, който най-често се приема за определящ е вероятността ( $P_t$ ) един обект да запази относително продължително време своето положение на местността (координатите си), за което време средството за въздействие да произведе изстрел (да се задейства) или се осъществи насочване или само насочване на поразяващия боеприпас. Тази вероятност е функция от времето ( $t$ ) от момента на установяването на координатите на обекта (**началото на събитие  $C_0$** ) до момента на въздействие по обекта (**събитие  $C_{II}$** ).

По този начин се приема, че обектът може да се намира последователно в два вида състояние: неподвижно ( $S_S$ ) – т. е. в район (на позиция) и подвижно – в движение. Престояването на обекта в състояние  $S_S$  е с определена продължителност  $t_S$ .

Подвижното състояние на обекта е това в което се намира между две състояния от вида  $S_S$ . То се разделя на множество по-кратки състояния, означени като състояния от вида  $S_k$ . Продължителността на подвижното състояние се отбелязва с  $T_k$ , а продължителността на състоянието  $S_k$  с  $t_k$ .

$$(1.1.) T_k = \frac{\Delta I}{\ddot{U}};$$

където:

–  $\Delta I$  – е максималното изместване на обекта, при което той може да бъде поразен от определено средство, направлявано по координатите на обекта при състояние  $C_O$ ;

–  $\ddot{U}$  – средна скорост на преместване на обекта, km/h;

$C$  -  $P_S$  се означава вероятността, че събитието  $C_O$  ще се осъществи при състояние  $S_S$  на обекта, а с  $P_k$  - вероятността, че събитието  $C_O$  ще се осъществи при състояние  $S_k$  на обекта. И тъй като възможните състояния на обекта са само  $S_S$  и  $S_k$ , то двете вероятности са свързани от зависимостта:

$$(1.2.) P_S = 1 - P_k$$

Чрез използването на показателя на критерия „подвижност“ – вероятността ( $P_t$ ) един обект да запази относително продължително време своето положение на местността наречен още време за престой на огнева позиция, може да се използва за определяне ефективността на поразяването на обектите притежаващи висока мобилност.

Разкриването на тези обекти по отношение на времето им за престой на огневата позиция има случаен характер и ефективността (вероятността  $P_{o,n}$ ) за тяхното поразяване представлява вероятност на сложно събитие и се определя по формулата:

$$(1.3.) P_{o,n} = P_{CT} * P_t$$

където:

–  $P_{CT}$  – вероятност за поразяване на обекта (целта) в статично положение;

–  $P_t$  – вероятността един обект да запази относително продължително време своето положение на местността (координатите си), за което време средството за въздействие да произведе изстрел (да се задейства) или се осъществи насочване или само насочване на поразяващия боеприпас (вероятност обектът да се намира в разузнатия позиционен район), към момента на поразяването  $t$ , ако не е известно (разузнавателните средства не са определили) кога обектът (целта) е заел стартови (огневи) позиции .

Тъй като е вероятност,  $P_t$  отговаря на условието  $P_t \leq 1$ , следователно, за да се повиши ефективността на изпълнението на огневата задача ( $P_{o,n}$ ), наред с другите мероприятия, трябва да се вземат всички необходими мерки за увеличаването на стойността на  $P_t$ . Тази вероятност се определя по формулата:

$$(1.4) P_t = 1 - \frac{T_n + T_c}{T}, \text{ при } T_n + T_c < T \\ 0, \quad \text{при } T_n + T_c > T$$

където:

–  $T_n$  – е времето за подготовка на огъня (удара), min;

–  $T$  – време за престояване на обекта (целта) на стартова (огнева) позиция, min;

–  $T_c$  – времелетене на снарядите (ракетите), min.

Тази формула показва, че има смисъл да се назначава такова средство за поразяване на обекта (целта), за което времето от откриването на обекта до началото на огневото въздействие (като съвкупност от времето за подготовка на огъня и времелетенето на снарядите) е по-малко от времето за престояване на обекта (целта) на позиция. Използвайки тази зависимост и данните за маневрените възможности на различни обекти (цели) на противника, може да се анализира тяхната вероятност за престояване на бойна позиция, в позиционни райони (райони за огневи позиции) за времето на огневото въздействие. (Таблица 1.1.)

Таблица 1.1.

Вероятност за престояване на обектите (целите) на бойна (стартова, огнева) позиция, за времето на огневото въздействие върху тях

№	Наименование на обектите	Време в минути				Pt (%), ако обектът е засечен при:	
		За заемане и подготовка на огъня	За изпълнение на една огн. задача	За снемане и напускане на района	Общо време за престой на ОП	Заемане на позиции	Откриване на огън
1	ПУстановка ТР	13 - 20	7 - 15	3 - 4	23 - 39	82 - 89	до 20
2	Батарея MLRS	2-3	1	2-3	5-7	30-50	12-13
3	Батарея РСЗО	4 - 5	1	3 - 4	8 - 10	56 - 65	12 - 30
4	Батарея 203,2 мм СГ	6 - 8	7 - 10	2 - 3	15 - 21	77 - 83	61 - 73
5	Батарея 203,2 мм БГ	15 - 20	5 - 8	10 - 12	30 - 40	88 - 92	77 - 83
6	Батарея 155 (152) мм СГ	5-7	5 - 6	2 - 3	12 - 16	75 - 82	57 - 66
7	Батарея 155 (152) мм БГ	10 - 12	5 - 6	10 - 12	25 - 30	88 - 90	80 - 84
8	Батарея 105 (122) мм СГ	4-6	4-5	2-3	10-14	70-79	50-62
9	Батарея 105 (122) мм БГ	6-8	4 - 5	10 - 12	20 - 25	85 - 88	79 - 83
10	Батареи СМХ	5-7	3-4	2-3	10-14	70-80	40-57
11	Батареи БМХ	10-12	3-4	8-10	21-26	85-88	73-79
12	Рота (батарея) ПТРК	2- 3	2 - 3	1-2	5 - 8	40-66	до 40
13	Дивизион ПТРК	5-7	2 - 3	2 - 3	9 - 13	66 - 77	25 - 50

Анализът на данните в таблица 1.1. показва, че вероятността за престояване на различните мобилни обекти (цели) на противника на позиция за времето на огневото въздействие, при засичането им след откриване на огън от тях е с 10-30 % по-малка от вероятността, когато обекта е засечен при заемане на огнева позиция. Освен това времето за огнево въздействие по самоходните артилерийски батареи на противника е два пъти по-малко от това по неговите буксирни артилерийски батареи. Следователно, времето за огнево въздействие по такива обекти на противника може да се увеличи, ако се намали времето за подготовка и откриване на огън или се привлече по-голямо количество артилерия за изстрелване на необходимите за поразяване на целта снаряди. Времето за откриване на огън може да се съкрати и чрез използване на съвременни средства за разузнаване и определяне координатите на целите, а така също и приемане на въоръжение на високоточни бойни припаси и артилерийски системи, способни да изпълняват огневите задачи за кратко време с висока точност, мощност и минимален разход на боеприпаси.

Изхождайки от показателят на критерия „подвижност” – вероятността (Pt) един обект да запази относително продължително време своето положение на местността (координатите си) е целесъобразно по този показател обектите да се класифицират в два основни класа.

**Първи клас** – подвижни обекти, които са способни да сменят своето местоположение за кратко време – от няколко минути до няколко часа. Този клас обекти могат да бъдат разделени на три вида – като много подвижни, средно подвижни и малко подвижни.

**Втори клас** – стационарните и полустационарните обекти, местоположението на които остава непроменено в течение на продължително време. Това обикновено са обектите от военната инфраструктура на противника и в повечето случаи те не са обекти за огнево поразяване от артилерията. Към тях се отнасят ракетните бази, базите на атомните ракетни подводни лодки, стационарните (подземни) пунктове за управление, аеродрумите, стационарните позиции за зенитните управляеми ракетни комплекси, базовите складове за специално оръжие, пристанищата и др.

Определено може да се каже, че обекти за огнево поразяване от артилерията в операциите се явяват тези от първи клас. Основен показател за разделянето на обектите от този клас е времето за което те променят своето местоположение на бойното поле. Целесъобразно е към много подвижните обекти да бъдат причислени и тези, които изменят своето местоположение при изпълнение на бойни задачи до **10-12 минути**, към средно подвижните тези от **10-15 до 30 минути** и към малко подвижните над **30 минути**. Това разделяне по видове дава възможност класифика-

цията по този критерий да комуникира с тази по критерия „**важност**“ за определяне на първостепенните обекти за огнево поразяване от артилерията в операциите.

Изхождайки от показателите за ефективност на огневото поразяване на обектите на противника „**математическо очакване  $M$  на загубите на груповата цел**“ и „**вероятността за поразяване  $P$  на отделната цел**“ е целесъобразно при тяхното класифициране да се използва критерият „пространственост“

„**Пространствеността**“ е количествен критерий, който характеризира обектите на противника по отношение на техните пространствени параметри по фронта и в дълбочина. Анализът показва, че съществува тенденция към нарастване на размерите на груповите цели, обусловена от нарастналите маневрени възможности и необходимостта за извършване на широк маньовър на бойното поле. Например, интервалите между буксирните оръдия на огнева позиция (ОП) се увеличиха от **20-40 m** на **30-50 m**, на батарея самоходни оръдия от **30-40 m** на **50-100 m**, на батарея реактивни установки от **50-60 m** на **120-150 m**, а при въвеждане на АСУОА е възможно разстоянието между, оръдията да достигне **300-400 m**, което превръща контрбатареината борба в контроръдейна.

**За показатели на критерият „пространственост“ могат да се използват следните пространствени параметри:**

- размерите на обектите (целите) на противника (широчина, дълбочина и дължина),
- отдалечението на обектите (целите) от предния край на собствените войски;
- дължината и състава на противниковите колони, изнасящи се към предния край, скоростта и направлението им за движение, фронтът и дълбочината на бойния им ред;
- способа за обстрелване на обектите (целите), необходимите боеприпаси за тяхното поразяване и необходимите средства за изстрелването им в определеното време за постигане на искания резултат от огневото поразяване.

Класифицирането на обектите (целите) по този критерий дава възможност да се извърши правилното им разпределение между средствата за поразяване и своевременното поставяне на задачите на разузнавателните средства, водещи разузнаване в интерес на стрелбата.

Друг критерий който може да се използва при разпределение на средствата за огнево поразяване и средствата за разузнаване е „**досегаемостта**“.

„**Досегаемостта**“ е количествен критерий, който характеризира обектите на противника по отношение на възможността те да бъдат разузнати и поразени.

В използваните от различни автори методи за определяне на „**досегаемостта**“ се вижда, че същата се изчислява в зависимост от вероятността обектът да бъде достигнат от средството за поразяване и вероятността обектът да се намира в пределите на далекобойността на огневите средства. В този случай тя може да се определи по формулата:

$$(1.5.) D = P_d - P_p$$

където:

- $P_d$  – вероятност за достигане на обекта от средството за поразяване;
- $P_p$  – вероятност обектът да се намира в пределите на далекобойността на огневите средства.

$$(1.6.) P_d = 1 \text{ при } L > S$$

$$(1.7.) P_d = 0 \text{ при } L > S$$

където:

- $L$  – максимална далекобойност на вида огнево средство за поразяване;
- $S$  – разстояние от местоположението на огневите средства до обекта, km.

Определянето на „**досегаемостта**“ на обектите е от съществено значение при организирането на разузнаването в интерес на огневата поддръжка от артилерията в операцията.

Разкриването на един обект се осъществява в резултат на търсенето (поиска) му за определено време в посочен (с висока степен на вероятност) район, със зададена площ, или в резултат на попадането на същия в зоната за действие на разузнавателния орган (средство), когато той изпълнява задача в определена полоса (район, периметър).

**„Въвеждане на целта в бой (огнева дейност)“** е качествен критерий, отразяващ важноста на даден обект в определено време, неговата непосредствената опасност за маневриращите подразделения. Категоризирането на обектите по този критерий дава възможност командирите обективно да определят **„тактическата целесъобразност за поразяване на обекта“** т.е. ония от тях, които подлежат за незабавно огнево поразяване и тези, поразяването на които може да бъде отложено във времето, а също така способите, степените и привличаните средства за огнево поразяване.

**„Цел въведена в бой“** е такава цел, разположена на бойното поле, която може във всеки момент да изпълнява бойна задача и представлява непосредствена заплаха за маневриращите подразделения.

**Размерите и отдалечението на обектите (целите)** от предния край на собствените войски зависи основно от оперативно тактическите схващания на армиите на съседните страни за използване на тези обекти. Огневите средства на противника, неговите пунктове за управление, средствата му за противовъздушна отбрана, авиацията на летища и предните площадки за базиране са разположени на значително отдалечение от предния край. Повечето от тези цели имат значителни размери по фронта и дълбочина, докато най-важните и уязвими елементи от техния състав са разположени компактно на малка площ. **Такива уязвими елементи се явяват:** централите за бойно управление от състава на командните пунктове; РЛС от системата за противовъздушна отбрана; ПАН, ППУ на авиацията, предните площадки за базиране на вертолетите; батареи тактически или оперативно-тактически ракети на стартова позиция; зенитно-ракетните батареи и други подобни.

Всичко това ще оказва съществено влияние върху избора на способа за обстрелване, на количеството на привличаните средства (артилерийски батареи, авиация, противотанкови средства и боеприпаси за тях), на времето за тяхното поразяване в зависимост от тактическата целесъобразност и други. В таблица 1.2. са посочени някои от стойностите на разгледаните характеристики на обектите (целите) на противника.

Таблица 1.2.

Характеристики на първостепенни обекти (цели) за поразяване в контрабатареината борба

№ по ред	Наименование на обектите	Размери на обектите			Отдалечение от линията на съприкосновение (km)	Брой на целите в един обект	
		Фронт (km)	Дълбочина (km)	Площ (km)		за РВ	За арт.
1.	Редн на ОП	1,5-2	2	3-4	6-12	1-3	2-3
2.	Батарея ЗУР на ОП	0,8	0,6	0,48	30 - 40	1	-
3.	Адн 203,2 мм СГ на ОП	3-4	3-4	9-16	5-7	3	3-6
4.	Адн 203,2 мм БГ на ОП	2-3	2-3	4-9	5-7	3	3-6
5.	Батр. 203,2 мм СГ на ОП	0,4	0,3	0,12	5 - 7	1	1 - 2
6.	Адн 155(152)мм СГ на ОП	2-3	2-3	4-9	4-6	3	3-6
7.	Батр.155(152)мм СГ на ОП	0,4	0,3	0,12	5 - 7	1	1 - 2
8.	Адн 155(152)мм БГ на ОП	1-2	1-2	1-4	4-6	3	3-6
9.	Батр. 155(152)мм БГ на ОП	0,4	0,3	0,12	4 - 6	1	1- 2
10.	Адн 105(122)мм СГ на ОП	2-3	2-3	4-9	2-4	-	3
11.	Батр.105(122)мм СГ на ОП	1 - 2	1 - 2	1 - 4	2 - 4	-	3
12.	Адн 105 (122) мм БГ на ОП	0,3	0,2	1 - 2	2 - 4	-	1
13.	106,7 (120) минбатр на ОП	0,2	0,15	0,03	1 - 2	-	1
14.	81 (82) мм МХ на ОП	0,15	0,1	0,015	1	-	1
15.	Птадн в район за съсредоточ.	2	2	4	5-6	1-3	3-6
16.	Птадн на рубеж за развр.	3 - 5	1 - 2	3 - 10	3 - 4	-	6 - 18
17.	Рота (батар) ПТРК в РС	0,5 - 1	0,5 - 1	0,25 - 1	2 - 3	-	1- 3
18.	Рота (батар) ПТРК на РР	1 - 2	1	1 - 2	2 - 3	-	2 - 6
19.	Зенитно артилер. батарея	0,4	0,2	0,08	2 - 3	-	1
20.	РЛС на полевата артилрия	-	-	-	1 - 3	-	1
21.	РЛС за разузн. на дв. цели	-	-	-	1,5 - 3	-	1



22.	КНП на батальон	-	-	0,3	1 - 3	-	1
23.	КП на бригада (полк)	-	-	0,5	4 - 6	1	1
24.	Елем. от КП (ПКП) на див.	-	-	0,5-0,6	4 - 12	1	1

Анализът на данните в Таблица 1.2. показват, че основна част от обектите (целите) се разполагат на отдалечение до 12 km от линията на съприкосновение и могат успешно да се поразяват от артилерията. Други обекти, като зенитно-ракетни батареи, ракетни дивизиони тактически и оперативно-тактически ракети, както и пунктове за управление на армейските корпуси и полевата армия се разполагат на отдалечение 15-50 km, и те следва да се поразяват от авиацията.

Количеството на елементарните цели от състава на груповата цел също е важна характеристика влияеща на способа на обстрелване на целта, на необходимите боеприпаси за нейното поразяване и необходимите средства за изстрелването им в определеното време за постигане на искания резултат от огневото поразяване.

Направеният анализ на характеристиките на обектите (целите) за огнево поразяване на противника показват, че те са в пряка зависимост от състава и националната принадлежност на същия. Количеството обекти и цели за огнево поразяване и техните характеристики ще зависят също така и от особеностите на районите, в които се водят бойните действия (характера на местността, емкостта на даденото направление, условията за разполагане на целите на бойното поле, условията за маскировка и маньовър в хода на операциите, и други), характера на военния конфликт, условията за водене на отбраната (настъплението), участващите сили и средства и други.

#### ИЗВОДИ:

1. Опитът от войните и конфликтите през последните две десетилетия доказва, че качественото превъзходство във въоръжението не може да се компенсира със създаването на количествен превес. Това изисква да се търсят средства, форми и пътища за модернизиране и обновяване на артилерийското въоръжение в съответствие с нарасналите изисквания към артилерията. Необходимо е да се търси подобряването на основните параметри характеризиращи качествата на артилерийските системи – точност на стрелбата, разузнаването и определянето на координатите на целите, поразяване на целите в реален мащаб на времето с изпреварване в откирването на огъня, скорострелност, далекобойност, маневреност, мощ на бойните припаси..

2. Видно е, че основното внимание в съвременните армии е насочено към повишаване мобилността на артилерийските системи, точността на стрелбата, а също и към увеличаване на далекобойността и поразяващото действие на снарядите. За изпълнението на тази задача, на въоръжение, постъпват нови образци гаубици, оръдия, РСЗО, както и съвременни боеприпаси за тях.

#### References:

1. STANAG–2484 “NATO fielded artillery taktikal doktrine”.
2. STANAG–2934 “Artillery procedures”.
3. Гюргаков, И., учебник „Планиране на огневата поддръжка от артилерията“, ВА „Г.С.Раковски“, София, 2009 г.;
4. Гюргаков, И. с колектив „Огнева поддръжка в съвременните операции“, ВА, 2008 г.;
5. Велико П. Петров, учебник „Теоретични обосновки на огневото поразяване“, НВУ „В. Левски“ – Факултет „А, ПВО и КИС“, Шумен 2019 г., ISBN 978-619-7531-02-2, стр. 399
6. Велико П. Петров, „Ефективност на огневата поддръжка в операциите“, Научна конференция, гр. Шумен март 2014 г., ISBN 978-954-9681-60-4
7. Нелко П. Ненов, Книга „Съвременна артилерия“, София - 2017, ISBN 978-954-9971-85-93
8. Кацев. И. Evaluation method of the Artillery's effectiveness against unitary target 2018, International scientific conference “CONFSEC 2018”, ISSN: 2603-2945, vol 2, стр 208-210.

# STATE AND PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT OF BLOW ARTILLERY AND MRLS

**KALOYAN A. ILIEV**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, kacho\_78@abv.bg*

**ABSTRACT:** *According to the Treaty on Conventional Armed Forces in Europe, the term "artillery" is defined as large-caliber systems capable of hitting ground targets mainly from closed firing positions. In the NATO Field Artillery Tactical Doctrine, field artillery is defined as a type of army that has a wide range of capabilities provided through its command and control systems, surveillance systems and coordinate targets and fire systems. They have contributed to the whole spectrum of military conflicts. All military operations are conducted in accordance with the rules for the use of force, which determine how the capabilities of the artillery can be used..*

**KEY WORDS:** *Field Artillery, Command and control, Fire systems, Capabilities, Weapon systems.*

# СЪСТОЯНИЕ И ПЕРЕСПЕКТИВ ЗА РАЗВИТИЕ НА ЦЕВНАТА АРТИЛЕРИЯ И РСЗО

**Калоян А. Илиев**

## Въведение

Съгласно Договора за обикновените въоръжени сили в Европа, термина „артилерия“ се определя, като системи с голям калибър, способни да поразяват наземни цели главно от закрити огневи позиции. В Тактическата доктрина на полевата артилерия на НАТО, полевата артилерия е определена като род войска, която притежава широк обсег от възможности, предоставени чрез нейните системи за командване и управление, системите за наблюдение и определяне на координатите на целите и огневите и системи. Те имат своя принос в целия спектър от военни конфликти. Всички военни операции се водят в съответствие с правилата за използване на сила, които определят как могат да бъдат използвани възможностите на артилерията.

Според основният боен устав на американската армия FM 100-5 Operations полевата артилерия е основното средство за огнева поддръжка. Тя не само осигурява огън със своите оръдейни, реактивни и ракетни системи, но освен това интегрира всички останали средства за огнева поддръжка, налични в подчинение на командира на маневреното формирование.

Съвременната полева артилерия е високотехнологично оръжие, което представлява сложна система, включваща пет подсистеми:

- подсистема за наблюдение и определяне на местоположението на целите;
- автоматизирана система за командване, управление и комуникации на полевата артилерия;
- подсистема на огневите средства;
- ракети и бойни припаси;
- подсистема за осигуряване с ракети и бойни припаси.

Реализирането на висока бойна ефективност на всяка една от тези подсистеми се постига чрез прилагането на съвременни технологии.

Анализът на използването на артилерията във военните конфликти през последните години показва, че далечината на стрелбата на най-съвременните артилерийски системи, намиращи се на въоръжение в НАТО, не е удовлетворителна.

Основните балистически характеристики, отговарящи на стандартите на НАТО за единна балистика, на 155 мм артилерийско оръдие са: дължина на тялото – 39 калибъра (кал.), обем на зарядната камера – 18 л и т.н. Максималната далекобойност е около 24 км с ОФ снаряд и до 30 км с активнореактивен снаряд.

Техническият скок в разработването на артилерийските системи започва в средата на 70-те години, когато на въоръжение в сухопътните войски на някои страни извън НАТО се появяват достатъчно прости и надеждни артилерийски системи, които по ред характеристики, преди всичко балистични, превъзхождат значително съществуващите по това време американски и западно-европейски образци. Характерната им особеност е използването на артилерийски тела с дължина 45 кал. и повече, което дава възможност в зависимост от снарядите да се води огън на максимални разстояния 30-40 км.

В значителна степен този технически скок е иницииран от талантливия канадски конструктор Джон Бул и неговите колеги от канадската фирма „Special Research Corporation“. Всички големи производители на артилерийско въоръжение на практика в една или друга степен прилагат техните разработки.

С изключение на големия обем на зарядната камера, много дълбоките нарязи на канала на тялото и удълженото тяло останалите части от конструкцията на проектираното оръдие се явяват традиционни. Разработваните за него снаряди нямат аналог. Увеличението на дължината на тялото увеличава началната скорост на снарядите.

Снарядът е с подобрена аеродинамична форма с дължина 6 кал. В него практически отсъства цилиндричната част, вместо централизиращи удебеления са направени централизиращи издътици, изменена е формата на водещия пояс, който има повишена здравина. Тази подобрена конструкция позволява да се снижи челното съпротивление на въздуха и следователно да се увеличи далечината на стрелбата с 12-15 % (EREB). С използването на дънни ямки далечината се увеличава с още 5-8 %, а дънният газгенератор позволява да се увеличи дънното подналягане и да се увеличи далечината примерно с 15 % (EREB-BB). В оптималния вариант сумарното увеличение на стрелбата съставлява 25-30 %.

Корпорацията се саморазпуска през 1982 г., но е възстановена по-късно в Белгия. Заедно с водещи оръжейни фирми от ЮАР, Швейцария, Испания и Австрия се създава 155 mm оръдие гаубица GC-45 с дължина на тялото 45 кал. и максимална далечина на стрелбата до 31 км. Тази система става базов модел при създаването на нови 155 мм артилерийски системи с повишена далекобойност на стрелбата.

Въоръжените сили на много страни са изправени пред редица предизвикателства. С промяната в мисиите и задачите пред армиите се налага и въвеждане на оръжейни системи от следващо поколение.

В началото на XXI век американската армия се нуждае от нова артилерийска система. Във връзка с това се осъществява програма за разработка на перспективна самоходна гаубица AFAS (Advanced Field Artillery System), която да притежава висока мобилност, повишена далечина на стрелбата, висока степен на автоматизация на подготовката и воденето на огъня, автономност на воденето на бойните действия. При разработката и се използват перспективни технологии, което от своя страна повишава качествено нивото на полевата артилерия. Основни направления на работата се явяват изборът на компановъчна схема, разработка на артилерийска част и шаси, бързодействащ автомат за зареждане, осигуряване на по-голяма автономност и повишаване на защитеността, създаване на нова транспортнозареждаща машина.

Изискванията към самоходната гаубица са:

– габарити и маса, които да позволяват транспортирането с авиация;

- разполагане на голям запас от бойни припаси (60-70 бр.);
- удължена и утежнена артилерийска част – тяло с дължина 52 кал., многофункционална ЕИМ, дисплей, система за топопривързване, ориентиране и диагностика на неизправностите, автоматично насочване на оръдието;

- пожарозащита и защита от ОМП;
- усилен бронезащита и средства за телекодова радиосвързка.

Предвидено е управлението на СГ да се извършва от куполата, така че мястото за водача отпред да бъде заето от бойни припаси (БП), шасито да осигурява висока скорост – 48 км/ч по черен път и 65 км/ч по шосе; и масата да бъде 50 т.

През 1994 г. са проведени изпитателни стрелби, като тялото е с дължина 52 кал., обемът на зарядната камера – 28 л, началната скорост на снаряда – от 827 до 1000 м/с, далечината на стрелбата – до 35 км с ОФ снаряд и до 50 км със снаряд с газгенератор. Използвани са нови метателни вещества, ефективни флегматизатори, модулни заряди, усъвършенствана технология за изработване на цевта, нов клинов затвор, имащ високо бързодействие с нови принципи на инициране на метателния заряд (индуктивен, лазерен и др.).

Най-сложен технически проблем се оказва подаването на снаряд с тегло, по-голямо от 45 кг в условията на ограничено пространство, за да се получи скорострелност 16 изстрела в минута.

Фирмата FMK разработва автомат за подаване на БП с модулни метателни заряди с изгарящи гилзи (емкост 50 бр.), а фирмата „Пакар“ – за 70 изстрела.

В системата за топопривързване и ориентиране се използва лазерен жирокоп MARS, който се използва в M109A6. Бързодействието му определя висока надеждност на системата и точност на работата и.

СГ е защитена от куршуми и осколки от снаряди. ОМП – от средствата на разузнаването и откриването от противника, при необходимост водене на ефективна самоотбрана. Бронезащитата е модулен тип. Поставени са специални покрития, които намаляват топлинното излъчване. Разглежда се въпросът за поставяне на автоматично оръдие малък калибър.

Съществуващата ТЗМ M992 към M109A2 (A3) не отговаря на новите изисквания.

Разработва се нова ТЗМ тип FARV-A (Future Armored Resuppli Vehicle Ammunition) на тежко шаси, идентично на шасито на AFAS. Отчитат се такива изисквания като повишена жизнеспособност, тактическа автономност и снижаване до минимум на риска от поражение на екипажа при попълването на бойните припаси.

ТЗМ притежава магазин за БПГ (вертикално разположени), устройство за подаване до БП на лентъчен конвейер (БП хоризонтално разположени) и блок за дистанционно управление. Блокът за управление се използва от оператора за избор на типа БП и тяхното количество при натоварване на ТЗМ или при подаване на СГ и обработва информация за намиращите се в наличност типове снаряди и тяхното количество.

Първите образци на СГ AFAS и ТЗМ FARV-A постъпват на въоръжение през 2004-2006 г. За Сухопътните войски са поръчани 782 бр. СГ и 782 бр. ТЗМ.

Друга характерна особеност при използването на артилерийските системи се налага и от опитът от войните в последните десетилетия (Виетнам, Близкия изток, Афганистан и Персийския залив) от, които се наблюдава повишен интерес към оръдията и гаубиците с механична тяга. Оказва се, че в трудно достъпна местност те са по-маневрени, отколкото самоходните. Освен това цената им е няколко пъти по-ниска, а огневите възможности са същите.

За доста страни излиза значително по-изгодно да се търси усъвършенстване и модернизиране на съществуващите системи, към по-бързи, по-гъвкави системи на бойното поле, които са в състояние ефективно да поразяват противника с постоянна готовност и повишена точност в размитото бойно пространство.

Намаляването на бойното тегло е друга важна тенденция при съвременните артилерийски системи. Целта е да се постигне по-голяма мобилност и удовлетворяване на високите изисквания при водене на високоманеврените операции.

Днес съществуват две направления в развитието на буксируемите артилерийски системи. Според първото (поддържано от САЩ) основно трябва да бъде изискването за висока надеждност и наличието на възможност за транспортиране по въздуха (главно с вертолети).

В САЩ и Великобритания са разработени леките буксиреми гаубици М-198 с маса 6600 кг и UFN-Vickers с по-малка маса, които да бъдат използвани от силите за бързо реагиране, морската пехота и планинските части. При гаубиците М-198 не са използвани автоматични или полуавтоматични устройства за зареждане и допълнителен привод, тъй като се смята, че тези елементи лесно се повреждат и намаляват боеготовността на системата. За сметка на това системата е с ниска скорострелност. Използвани са нов тип противооткатни устройства, които са комбинация от класически хидравлични ПОУ и механична копирна система, която създава допълнителна равнотежаваща сила по време на откат и позволява да се запази условието за устойчивост на системата при по-малка маса на лафета.

Друг пример е гаубицата М777 на Британската компания БАЕ Систъмс, която е на въоръжение в армиите на САЩ и Канада. Освен за американската армия такива гаубици са поръчани и от Канада и Австралия, а има интерес за закупуване на същата и от Колумбия, Индия и Саудитска Арабия.

За момента 155 мм гаубица М777 е първата гаубица от своя клас на свръхлеки артилерийски системи, която се произвежда серийно. При нейната изработка се използват сплави от титан и алуминий, благодарение на което теглото ѝ е намалено до 4,2 т.

Британската гаубица може да поражда цели с най-новия американски управляем артилерийски снаряд „Ескалибур“ на разстояние до 40 км, при вероятно отклонение от целта не повече от 10 м. Максималната скорост на снаряда е до 2900 км/ч. Независимо от малката си маса, гаубицата запазва своята стабилност в момента на изстрел. Тя може да се транспортира с помощта на автомобилен влекач, на самолет и вертолет.

Ето защо в началото на новото хилядолетие в НАТО бе прието решение за преход към нова система балистически характеристики: дължина на тялото – 52 кал, обем на зареждащата камера – 23 л, и т.н., което би осигурило увеличение на далекострелността на стрелбата и съответно дълбочината на поражение на противника.

Второто направление е на специалистите от Западна Европа, които залагат и придават голямо значение на скорострелността и то главно на първите 3-6 изстрела. По изгодно е усъвършенстването и модернизирането на съществуващите системи, което осигурява тяхното използване в продължение на поне две-три десетилетия. Типичен пример в това отношение е американската 155 мм самоходна гаубица М-109. В Германия на същата се монтира оръдейно тяло с дължина 52 калибра, с което гаубицата се модернизира М-109-L52. Тази модификация е насочена към страни, които не могат да си позволят нови артилерийски системи, като германската РзН-2000, или британската AS90, но имат на въоръжение М109, или могат лесно и изгодно да си я набавят.

На друго мнение са руските военни експерти, които са загърбили „старото“ и се стремят да създадат принципно нова артилерийска система, която ще даде възможност да бъде ликвидирано качествено изоставане на руската артилерия. Такава система е 152 мм самоходна гаубица 2С19 „Мста-С“ и „Коалиция-SV“.

В различните страни, членки на НАТО, съотношението между самоходните и буксиремите артилерийски системи е различно. В Германия, Великобритания и Холандия самоходните артилерийски системи съставляват 50-70 % от артилерийския парк, в Белгия – 100 %, докато в Испания, Дания, Гърция – не повече от 30 %.

За различните модификации буксирни и самоходни артилерийски системи, разработени и произведени в различните страни, по-характерно е следното:

- повишени са изискванията към телата на оръдията. Същите се изработват от високоякостни стомани, получени по метода на електрошлаковото почистване и укрепване на вътрешните стени на тялото по пътя на остатъчните напрежения. Жизнеспособността на телата варира от

1500 до 4000 изстрела на пълен заряд. Средните отклонения на разсейването при една стрелба на максимална далечина е около 0,35 % по далечина и 0,007 % по направление;

- скорострелността варира средно около 6-7 изстрела в минута в продължение на първите 15 минути на всички ъгли на възвишение. При някои от системите може да се произведат 10 изстрела, докато първият попадне в целта. За по-продължителен период скорострелността е около 2 изстрела за минута;

- използва се полуавтоматизация за отваряне и затваряне на затворите и автоматизация на подаването на бойните припаси. Наличието на двигатели за самопридвижване на буксируемите оръдия позволи тези процеси да се прилагат и при тях.

За нарастване на бойните възможности на цевната артилерията продължава усъвършенстването на артилерийските системи. То се извършва в няколко направления както при модернизацията на съществуващите, така и при създаването на нови системи.

Въз основа на прогнозите за развитието на техниката до 2020 г. и изхождайки от потребностите на водещите страни в света, се стига до извода, че увеличението на стрелбата може да се постигне чрез работа в следните направления:

**Направленията на усъвършенстване са следните:**

- увеличаване на началната скорост на снаряда;
- увеличаване на дължината на тялото и на зарядната камера;
- подобряване на балистическите свойства на барутите;
- увеличаване на скоростта на снаряда по траекторията;
- усъвършенстване на активнореактивните снаряди;
- подобряване на аеродинамичната форма на снарядите;
- използване на нетрадиционни принципи на изхвърляне на снарядите, като: оръдия с течен барут; електрохимични оръдия; електромагнитни оръдия.
- използване на електронни системи за управление, свързки и разузнаване;
- висока мобилност и жизнеспособност;
- автономност на водене на боя.

Според мнението на западните специалисти дългоцевните артилерийски системи, разработени през последните 10-15 години, отговарят на основните изисквания, предявени към артилерийските системи в съвременните бойни действия. В конструкцията на болшинството от тях са заложили значителни възможности за модернизация, което ще позволи да се продължи срокът им на експлоатация.

Използването на нетрадиционни методи на изхвърляне на снаряда е ново направление, по което работят специалистите от двете страни на Атлантика. Изследват се възможностите за изстрелване на снарядите с помощта на течни метателни заряди или по електротермично-химическия способ. Най-новите проекти са свързани с опитите за създаване на електромагнитно оръдие.

Другия голям скок в съвременните технологии за огнева поддръжка са свързани с Реактивните системи за залпов огън (РСЗО), които се доказаха като едно от ефективните огневи средства на сухопътните войски.

В артилерийските системи силата за задвижване на снаряда се получава от налягането на барутните газове върху дъното му в канала на тялото. Колкото е по-голямо налягането, толкова е по-голяма силата, с която ще се изхвърли снарядът. Недостатък се явява фактът, че с увеличаване на налягането е необходимо да се увеличават здравината и масата на артилерийското тяло.

При реактивните системи за залпов огън снарядите се изстрелват с помощта на реактивна сила, получена при изгарянето на барутния им заряд. Далечината на полета им зависи до голяма степен от времето за горене на заряда и от неговите енергетични характеристики. Първите образци реактивни снаряди са неуправляеми, като насочването им става по способите на класическата артилерия. Преди изстрелване те се поставят на направляващи устройства, предназначени за насочване на снарядите в целта, а така също и за извършване на самия пуск.

Направляващите устройства могат да бъдат изпълнени във вид на тръби, релси, контейнери и други. В зависимост от назначението им РСЗО имат различно количество направляващи. Те се оформят в пакет и се закрепват на основа. Тази основа в различни модификации се поставя на самоходно колесно шаси, на ремарке или на бронирана машина.

За осъществяване на насочването в хоризонталната и вертикалната равнина на РСЗО са монтирани механизми за насочване, които принципно не се различават от тези на класическата артилерия. Същото се отнася и за мерните прибори.

Стрелбата се осъществява от прибора за водене на огъня чрез система от проводници, контакти и електрозапалки на реактивните снаряди. По този начин се осъществява голямата скорострелност на системата. Един залп се изстрелва в порядъка на секунди. Освен залпово стрелбата може да се води и поединично.

- Реактивните системи за залпов огън притежават следните **преимущества**:

- опростена и максимално олекотена артилерийска част, висока мобилност и маневреност, по-голяма далекост, възможност за залпова стрелба и висока скорострелност, по-малки стойности на претоварванията на реактивните снаряди при изстрел и полет по траекторията.

- Реактивните системи за залпов огън притежават следните **недостатъци**:

- голямо разсейване, по-висока цена на реактивния снаряд, трудности при осигуряване на безопасно съхранение, транспортиране и бойно използване.

Изброените предимства на РСЗО ги характеризират, като високоефективно огнево средство, което може да бъде използвано за решаване на разнообразни задачи в съвременния бой. Това е основната причина за тяхното постоянно усъвършенстване, модернизация и често използване в локалните военни конфликти по света.

През последните 10-15 години усилено се работи за по-нататъшното усъвършенстване на РСЗО - MRLS в следните направления:

- създаване на облекчена система;
- увеличаване на далечината и повишаване на точността на стрелбата;
- разширение на диапазона за бойно използване;
- снабдяване на ПУ с усъвършенствана бордова апаратура за управление на огъня.

**Създаването на облекчен вариант на MRLS** е предизвикано от необходимостта да се снабдят частите и подразделенията на морската пехота, въздушнодесантните войски и силите за бързо реагиране с високомобилни ПУ, годни за прехвърляне по въздуха на всеки театър на военни действия.

В качеството на основа се използва един транспортно-пусков контейнер (б НУРС) от базовия образец М 270. Разработени са два варианта – буксируем и самоходен на верижна или колесна база.

**Увеличаването на далечината на стрелбата** се осъществява благодарение на използването на нови високоенергетични горивни смеси и олекотяване на БЧ. По този начин далечината на стрелбата с НУРС UR-M77 се повишава от 32 на 46 km. След всички усъвършенствания далечината на стрелбата с НУРС може да достигне 60-70 km, а с ОТР – 160-170 km.

Пусковата установка се съоръжава с нови панели за управление, АСУ за управление на огъня, блок навигационна апаратура.

**Разширяване на кръга от бойни задачи** се постига с възможността за пуск от MRLS на оперативно-тактически ракети ATACMS, LONGRAM, MGM-137 и създаването на различни типове бойни части към съществуващите НУР и ОТР.

В такъв вид разработваният на базата на MRLS перспективен многоцелеви реактивен комплекс за залпов огън представлява комбинация от различни средства за поразяване, което позволява ПУ да води стрелба с обикновените НУР, за дистанционно миниране на местността, а така също стрелба и с ОТР. На тази ПУ може да се разполагат още зенитни ракети и безпилотни летателни апарати.

Смята се, че този комплекс ще е основно огнево средство на армейския корпус на САЩ в първото десетилетие на XXI век.

**Снабдяване с усъвършенствана бордова апаратура за управление на огъня.** С цел съкращаване на времето при подготовка на изходните данни за стрелба и икономия на разхода на РС се разглежда вариант на бойно използване В батарея MRLS със системата за управление FIELD GUARD, създадена за РСЗО LARS-2. Тази система осигурява автоматична пристрелка на репера и автоматично определяне на необходимите поправки за водене на залпов огън без пристрелка.

В момента повече от 20 страни в света произвеждат и предлагат на оръжейния пазар собствени РСЗО в над 40 оригинални конструкции и калибри от 51 до 400 мм.

Мястото на РСЗО в тактическия боен ред постепенно се променя. Те покриват все по-големи разстояния на стрелбата. Дълбочината достига вече до 100 км.

Според западни експерти 39 % от задачите, изпълнявани досега от артилерията и тактическите ракети, в бъдещи военни конфликти ще се решават с помощта на РСЗО. От общия обем на тези задачи 45 % ще се решават от РСЗО с калибър около 122 мм.

Използването на нови технологии и материали, съвременните тактически принципи на водене на боя, както и усъвършенстването на съществуващите активни средства съществено повишават бойните възможности на РСЗО. Първоначално РСЗО са били предназначени предимно за борба с живата сила и небронираната бойна техника на противника.

Със съвременните реактивни системи вече успешно се поразяват единични цели в полосата на тактическите ракетни системи.

Посочените тенденции в развитието на РСЗО очертават бъдещото им развитие като високо-ефективни средства за поразяване на площни цели, пресъздават и очертаваща се линия на разширяване на огневите им възможности. С използването на самонасочващи се в крайния участък от траекторията БП за унищожаване на единични цели те се превръщат в сериозен конкурент на цевните артилерийски системи.

Постоянно нарастващият им калибър и далекобойността постепенно ги превръщат в огневи средства, притежаващи възможността за унищожаване на цели, доскоро приоритет единствено на тактическите ракети.

## **ИЗВОДИ:**

1. Съвременното развитие на артилерията в армиите на водещите във военно отношение държави основно е насочено към повишаване мобилността на артилерийските системи, точността на стрелбата, а също и към увеличаване на далекобойността и поразяващото действие на снарядите. На въоръжение постъпват нови образци гаубици, оръдия и РСЗО.

2. Всички водещите във военно отношение държави са впрегнали сили насочени към изграждане на мобилни, гъвкави, с модерно въоръжение и бойна техника и притежаващи висок боен потенциал войскови формирования, които да отговарят на днешните и бъдещи рискове и заплахи.

## **References:**

1. Бурсевич С.В., „Пути повышения эффективности огневого поражения противника“, Белорусский государственный университет, 2015 г.

2. Велико П. Петров, „Някои виждания относно по-пълното използване на огневите възможности на реактивната артилерия в контрабатареината борба в съвременните операции“, НВУ „В. Левски“, Ф-т „А, ПВО и КИС“ - гр. Шумен, НС 2005, Сборник научни трудове, част първа, стр. 173-185, ISBN -10-954-9681-19-X

3. Велико П. Петров, „Използване на съвременни автоматизирани системи за командване и управление за нуждите на контрабатареината борба“, Годишник на НВУ „В. Левски“, научни трудове 2006/2007, стр. 262 – 269, ISSN 1312-6148

4. Марков, Дилян, Александров, Боян. Перспективи за развитие на АСУОАД „ВУЛКАН – С“ [онлайн]. International scientific conference 2016. Bulgaria, Shumen: „Vasil Levski“ National Military University, „Artillery, Air defense and CIS“ faculty, 2016, p. 73-80. ISSN 2367-7902.



5. Нелко П. Ненов, Книга „Съвременна артилерия“, София - 2017, ISBN 978-954-9971-85-93
6. Николай Вълков и авторски колектив, Учебник „Въоръжение и бойни припаси в съвременните армии - състояние и тенденции на развитие“, Военно издателство ЕООД, 2004
7. Чалъков. Р. Полевата артилерия – от черешовото топче до автоматизираната система за управление на огъня., 2017, стр. с. 191-195, Сборник доклади от международна научна конференция на Военна академия „Г.С.Раковски”-105 години знание в интерес на сигурността и отбраната София, ISBN 978-619-7478-00-6.
8. <http://www.spslandforces.com/story/?id=471&h=Artillery-Employment-and-Future-Technologies>
9. <https://www.army-technology.com/features/featurethe-10-most-effective-self-propelled-artillery-4180888/>

# **ARMS, TECHNOLOGIES, LOGISTICS**

# DETERMINATION OF THE COMPERSSION STRENGHT OF HEA IN HIGH STRAIN RATES TESTS

**Rotariu Adrian-Nicolae, Matache Liviu-Cristian, Trana Eugen,  
Bucur Florina, Cirmaci-Matei Marius-Valeriu,  
Mitrică Dumitru, Geantă Victor**

<sup>1</sup>*Military Technical Academy  
Av. George Cosbuc 39-49, Bucharest, Romania  
Fax: +32(0)2 7376352*

<sup>2</sup>*National Research & Development Institute for Non-ferrous and Rare Metals  
Bld., Biruintei 102 Pantelimon, Romania*

<sup>3</sup>*University Politehnica of Bucharest  
Splaiul Independenței 313, Bucharest, Romania  
E-mail: adrian.rotariu@mta.ro*

**Abstract:** *The new manufactured alloy based on the high entropy principle was submitted to a testing program involving both static and dynamic regime. The high strain rates were obtained by using a Split Hopkinson Pressure Bar. Basic mechanical properties, like elastic modulus and compressive strength, were determined. The tested alloy exhibit high yield strength and a brittle behavior.*

**Keywords:** *HEA, SHPB, compression test;*

## 1. Introduction

High entropy alloys (HEA) represent a new class of alloys that consist of 5 or more metallic elements in equiatomic proportions [1]. HEA concept is based on the Boltzman equation from statistical thermodynamics, where multielement alloys with equiatomic proportions develop preponderant solid solution structures, due to the increased configurationally entropy. The elements mostly used in the development of HEA alloys, due to their properties, are Al, Co, Cr, Fe, Mn and Ni [2]. Due to their similar characteristics, transitional elements are often used as the core elements for building high entropy compositions. Elements with different atomic sizes, such as Al and Si are used to further strengthen the material and/or to tailor composition-property relationship.

Most of the high entropy compositions studied have average to high densities due to the composition rich in transitional elements. In order to achieve improved performances in automotive and aerospace applications high entropy alloy structures need to maintain their properties at low densities. A new category of low weight high entropy alloys (LWHEA) emerged and was already studies by few authors.

Present work discusses the results of a mechanical testing program done on samples obtained from an AlCuSiZnMg alloy (3.59 g/cm<sup>3</sup>).

## 2. Theoretical aspects of SHPB tests

Use of the SHPB installation, in classical configuration, will induce a dynamic uniaxial stress state in the tested specimen by the means of two rods impact, Fig.1. The impact will generate an elastic impulse. In the ideal conditions and when the aspects like wave dispersion and attenuation are neglected the

wave will have a “step signal” shape, the intensity and the duration being related to the impact velocity and the projectile length. The axial stress attained in such wave is

$$\sigma_0 = \rho \cdot c_0 \cdot \frac{v_0}{2}, \quad (1)$$

where  $\rho$  is the SHPB bars density and  $c_0$  the speed of sound for the same bars, and the wave duration is

$$t = \frac{2l_{pr}}{c_0} \quad (2)$$

where  $l_{pr}$  is the length of the projectile.

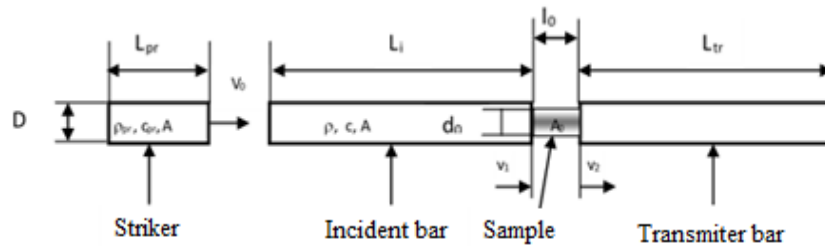


Fig. 1 Classical configuration of SHPB [3]

The elastic wave generated by the impact travels through the incident bar, reaches the specimen and a complex transmitting/reflecting process, dominated by the geometrical dimensions and mechanical properties of sample, is started. Through this process the sample is deformed as long as on it's both ends act increasing forces. While sample suffers only small deformations, in the elastic domain, the forces on the sample ends can be estimated by calculation of the repeated wave reflections/transmissions which occurs at the both ends of the sample.

To quantify the amplitudes of the stresses and the amount of wave reflected and transmitted at the interfaces is necessary to analyse the dynamics of the each end. At each sample-bar contact interface the speed of both materials is the same as long as is assumed an intimate contact of materials during the test. To meet the equilibrium conditions the forces on the left and the right of the interface must be equal. By imposing these two conditions, can be written equations that describe the effects of interfaces on wave propagation [4]. The equations sistem for the first reflection/transmission, between incident bar and sample, is:

$$\begin{cases} \frac{\sigma_0 - \sigma_1}{\rho c_0} = \frac{\sigma_1'}{\rho c_0} \\ A(\sigma_0 + \sigma_1) = A' \sigma_1' \end{cases} \quad (3)$$

The equations sistem for the second reflection/transmission, between sample and transmission bar, is:

$$\begin{cases} \frac{\sigma_1' - \sigma_2'}{\rho c_0} = \frac{\sigma_2}{\rho c_0} \\ A'(\sigma_1' + \sigma_2') = A \sigma_2 \end{cases} \quad (4)$$

With the superscript index ' are identified the properties of the sample and the stress subscript index is associated with the number of the reflection/transmission. Using the same conditions a general formula for the n'th reflection/transmission can be obtain. Based on such data a theoretical force vs. time evolution can be drawn for both end ends of the sample. The ascending portion of forces evolution in time for a sample with low mechanical impedance is given in Fig. 2.

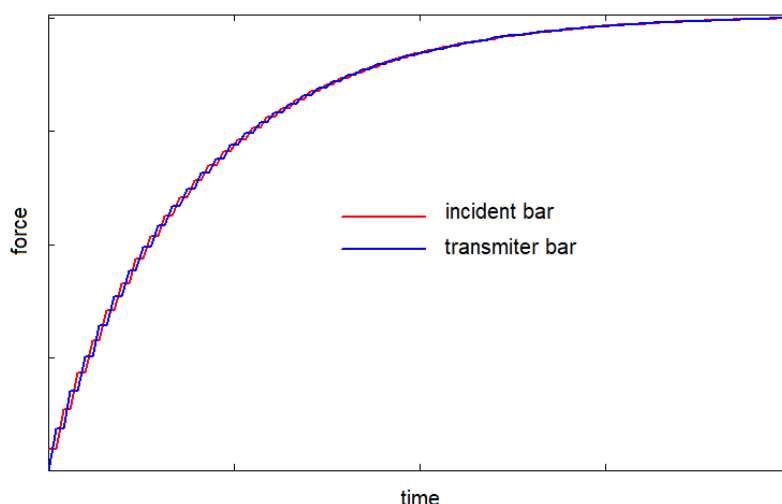


Fig. 2 Typical evolution of forces exerted by the bars on the sample

### 3. Preparation of SHPB tests

The SHPB developed in MTA is made of two steel bars of 20 mm diameter and 2000 mm length. The projectile of similar diameter and 400 mm length is accelerated in an air gun. The elastic deformation occurred in input and output bars is measured with strain gages mounted on both bars at a distance of 800 mm from the specimen. Each Wheatstone bridge is connected to an Ectron 778 conditioner. The output signals of the conditioners are recorded by a Picoscope 6403. The recorded voltage is converted in strain for both bars based on the strain gage sensitivity constants.

The manufactured samples were cylinders of 6 mm diameter and 6 mm length. Experimental data from the compression static tests performed with the samples of the same size on the universal testing machine TC100 were used to calculate the elastic modulus at  $39 \cdot 10^9$  Pa. The compression strength for static regime was estimated from the same test at 820 MPa and the engineering failure strain at 0.04.

Using the algorithm from the previous section was calculated the impact velocity necessary to reach in samples a stress slightly higher than the compression strength above mentioned. A value of 3.8 m/s was determined to be sufficiently high to achieve the wanted stress in the sample.

For the measurement of the impact velocity the high speed camera Photron ZA2 and the PFA image analysis software were used.

### 4. SHPB tests results and discussions

Several tests were performed with impact velocity around 3.8 m/s, for each test being recorded the impact and the signals emitted by Wheatstone bridges, see fig. 3. As regarding the samples integrity there were mixed results, some samples maintained their integrity while others present cracks and small pieces missing, fig. 4.

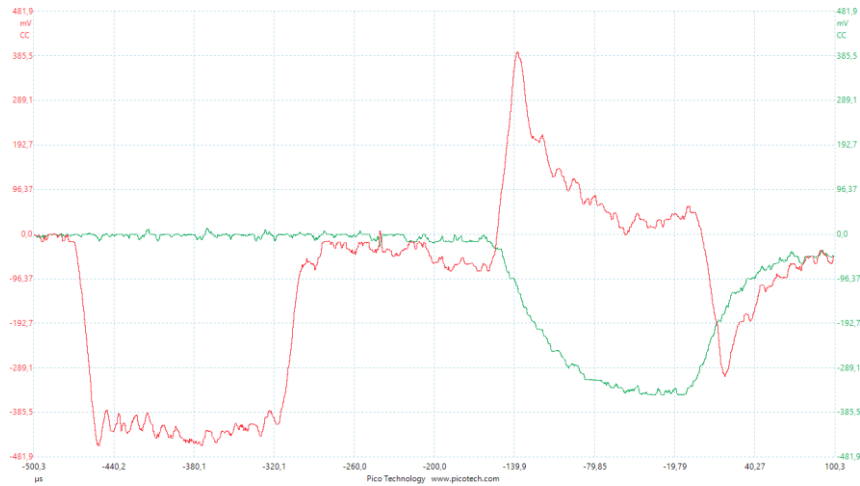


Fig.3 Signal acquired by oscilloscope during the SHPB test were the sample preserves its integrity



Fig.4 Samples aspect after the SHPB test

The strain rate and stress occurred in the sample where calculated using the strain history recorded for both bars [5]. The maximum stress attained in samples span between 720 and 820 MPa, see fig.5. This situation indicates a scatter of the failure strain, between 0.02 and 0.04.

In order to estimate the proportionality limit of the tested material a comparison between the experimental data and the model developed in section 2 was done. The curves are matching till around 650 MPa, see fig. 6, value which is assumed as the proportionality limit (yield stress).

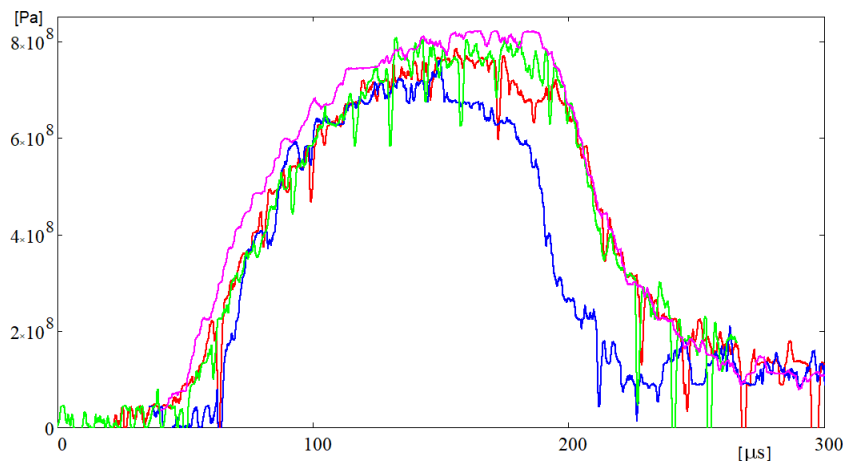


Fig. 5 The axial stress occurred in sample for several SHPB tests based on the signal acquired with the strain gauge bridge in the transmitter bar

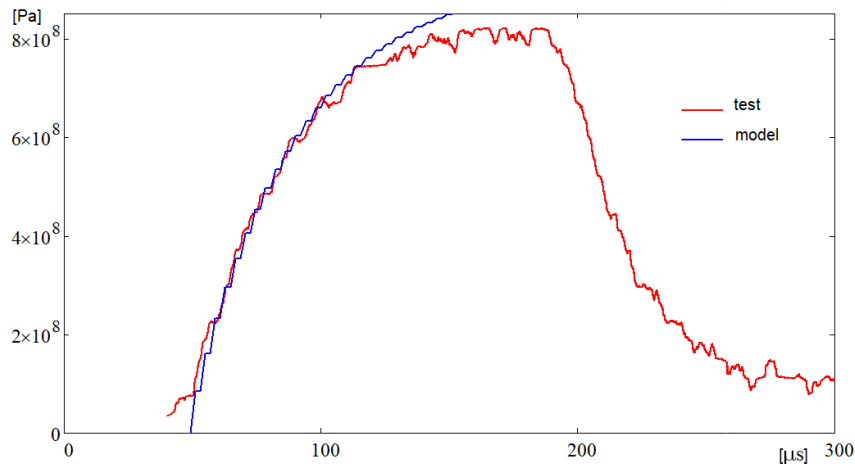


Fig. 6 Comparison between the experimental data and the mathematical model  
(at impact velocity 3.9 m/s)

## 5. Conclusions

Based on previous considerations, the following conclusions can be drawn:

- The tested HEA material exhibits a brittle behavior, with an high yield stress, over 650 MPa, and a small failure strain, between 0.03 and 0.04
- The mathematical model for the multiple reflections/transmissions at the sample interfaces, developed in the hypothesis of elastic sample, may be use as a tool for the determination of the proportionality limit (yield stress) in the high strain rates conditions

## Acknowledgment

This work was carried out through the PN III Program 1 Development of national research system - carried out with the support of MEN, UEFISCDI project no. 20PCCDI/2018.

## References

1. Voiculescu I., Geanta V., Stefanaiou R., Patroi D., Binchiciu H., Influence of the Chemical Composition on the Microstructure and Microhardness of AlCrFeCoNi High Entropy Alloy, Rev. Chim., vol. 64, no. 12, 2013, pp. 1441 -1444.
2. Geanta V., Voiculescu I., Characterization and Testing of High-Entropy Alloys from AlCrFeCoNi System for Military Applications, in book: Engineering Steels and High Entropy-Alloys, IntechOpen, 2019.
3. Matache L. C., Chereches T., Lixandru P., Mazuru A., Mitrica D., Trana E., Somoia P. and Rotariu A. N., Determination of a methodology for formulating constituent models of high entropy alloys, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 591, Number 1.
4. Rotariu A. N., Experimental determination of mechanical properties of materials dynamically loaded, PhD Thesis, Military Technical Academy, Bucharest, Romania, 2007.
5. Rotariu. A. N., Chereches, T., Dedicated software application for split hopkinson pressure bar and its critical assessment, The 1st European DAAAM International Young Researchers' and Scientists' Conference, 24-27th October 2007, University of Zadar, Zadar, Croatia.

# HIGH SPEED IMPACT TESTING AND BALLISTIC MODELING

**Mihai I. Ungureanu, Florin M. Dîrloman, Liviu Matache**

*\* Department of Armament Systems and Mechatronics Engineering, Military Technical Academy „Ferdinand I”, Bucharest, Romania, mihai.ungureanu@mta.ro*

**Abstract:** *The paper deals with the design, development and ballistic modelling of a double stage gas gun. The first stage of the gun uses simple base gun propellant for piston propulsion, while for the second stage helium gas and metallic membranes were used. The calculus was performed in FLUENT environment and several UDFs were specifically designed to describe the burning of propellant grains, their displacement inside the barrel and also the piston deformation in the truncated cone-shaped section. The interior ballistic results were validated by experimental tests.*

**Keywords:** *double stage gas gun; high speed impact; ballistic modeling*

## Introduction

Space debris (also known as space trash, space garbage, space junk, space waste or space pollution) is a term for nonfunctional human-made objects or small fragments, resulted from their collision in space, which orbit the Earth.

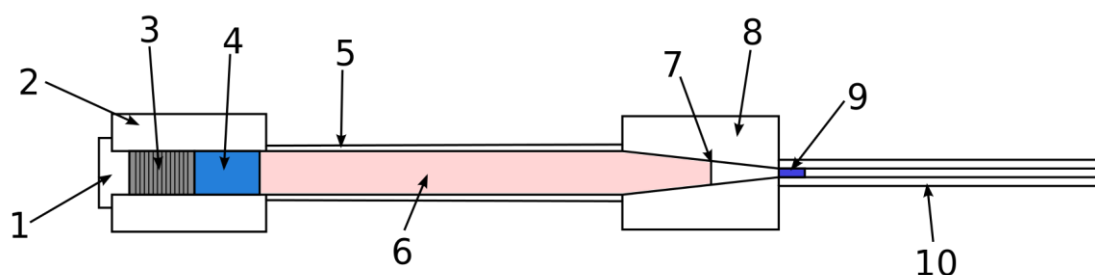
At the end of 2019, the US Space Surveillance Network reported nearly 20,000 artificial objects in the orbit above the Earth (high Earth orbit) [1], including the operational satellites. However, these are just the objects with a diameter of 10 cm or larger, a requirement for objects to be tracked. As of January 2019, more than 128 million pieces of debris smaller than 1 cm known as Micrometeoroid and Orbital Debris (MMOD), 900,000 pieces of debris 1-10 cm, and around 34,000 of pieces larger than 10 cm were estimated to be in the Earth orbit. [2]

The space debris fragments larger than 1 cm can reach speeds of 15 km/s, while the MMOD can reach even 70 km/s. The collisions between a space vehicle or a satellite and a space debris leads to different effects, based on the debris size and speed, such as: cracks, material piercing or even the target destruction.

Collision at speeds like the ones mentioned earlier, stands by the term „hypervelocity impact”. Very widely speaking, this kind of impact represents a complex phenomenon influenced by: the targets/projectiles structure and material composition, the targets deformation behavior, the interaction between the target and projectile, impact angle and velocity, the latter one playing a key role in the phenomenon control because it establishes the speed of material distortion.

To understand the particularities of a hypervelocity impact phenomenon, we would have to recreate as much as possible the same impact conditions and conduct experiments. In order to attain those conditions, but mainly the hypervelocity, the most effective solution is a light-gas gun system described in Figure 1.

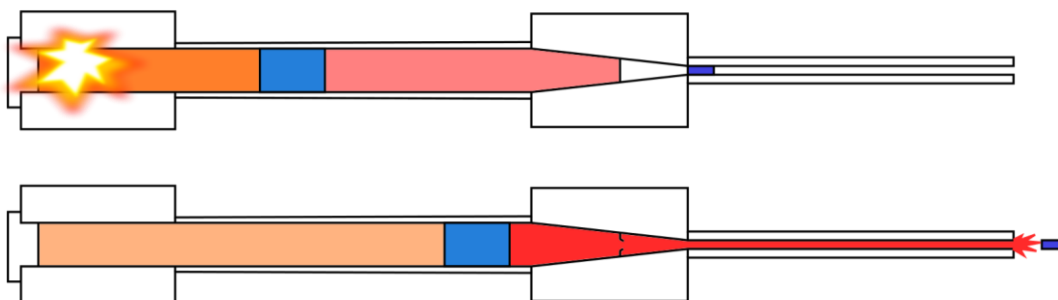




**Figure 1:** Light-gas gun structure [3]

Diagram of a light-gas gun: 1) Breech block, 2) Chamber, 3) Propellant charge (gunpowder), 4) Piston, 5) Pump tube, 6) Light gas (helium or hydrogen), 7) Rupture disk, 8) High pressure coupling, 9) Projectile, 10) Gun barrel. [4]

In a light-gas gun the gunpowder propels a large-diameter piston which forces a gaseous working fluid through a smaller-diameter barrel containing the projectile to be accelerated, as described in Figure 2. This taper-bored section increases the speed while decreases the pressure.



**Figure 2:** Light-gas gun firing [3]

Choosing a light gas for high speeds is justified by the maximum speed that a gas can reach:

$$v_{max} = \frac{1}{\gamma-1} \sqrt{\frac{\gamma R T_0}{M}},$$

with  $\gamma$  the Laplace coefficient,  $T_0$  the temperature of the studied gas,  $R$  the gas constant and  $M$  the molar mass of the gas.

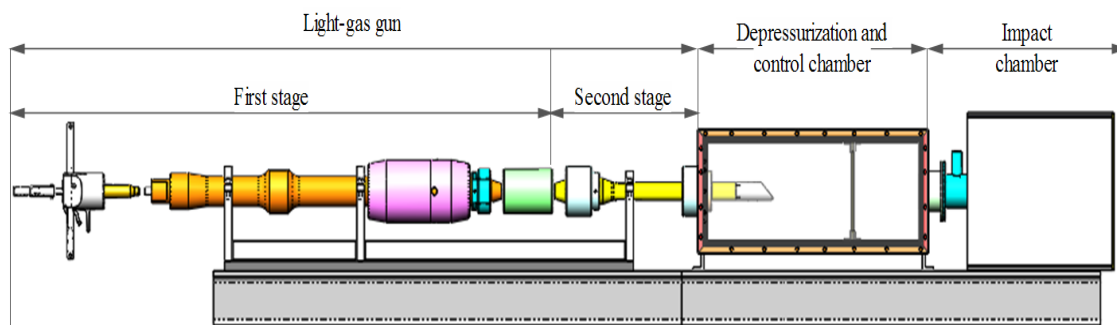
Based on the above equation, one can conclude that the maximum velocity that a gas can reach is inversely proportional to its molar mass. So, the lower the molar mass of a gas is, the higher its velocity will be, hence the choice between helium and hydrogen. It is more recommended to use helium since hydrogen is highly flammable. [5]

Taking into consideration all the specific features of a light-gas gun we proceeded defining the constructive characteristics of a two stage light-gas gun which would provide velocities starting from 3000 m/s and up to 6000m/s, for experimental tests between an aluminum sphere projectile as a MMOD and a plastic sensor as a target.

#### 4. Two stage light-gas gun system

In order to achieve the required velocity for impact experiments and to acquire various data in safety conditions, the system that we designed needs a series of related devices, apart from those described in

Figure 3, such as: laser system for velocity measurements, vacuum pump, cooling system, high frame rate camera, pressure taps and valves, gas pressure regulators.



**Figure 3:** Two stage light-gas gun system

The first stage consists in a 14.5 mm barrel that uses conventional smokeless gunpowder as a propellant and works the same way as firing a bullet from a gun. Since light gases have very low molecular weights, they are easily compressed to the high pressures needed to efficiently launch projectiles at hypervelocity speeds. The front face of the piston is a hollow cone that forms a gas seal as it compresses the helium. The back end of the piston uses an O-ring to seal the expanding gases from the powder charge.

The taper-bored, high pressure section halts the propelled piston as the diameter narrows down. In the high pressure section, rapid internal pressurization is followed by an extremely high level of impact caused by the halted piston. The diaphragm retains the gas until it bursts, launching the sabot and the projectile, accelerated by the rapidly expanding light gas.

## 5. Unidimensional model creation

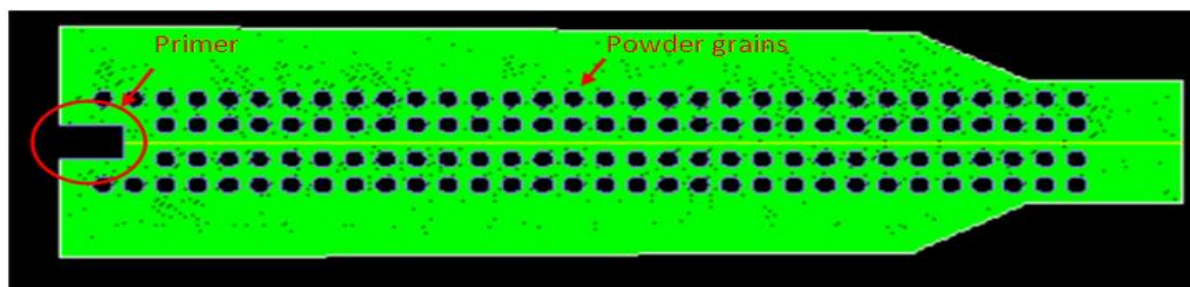
1D modelling of the light-gas gun was developed using fluid mechanics analysis software, Ansys Fluent 6.3 This simulation was divided into 6 steps, as follows:

- First, the mesh geometry was designed using the Gambit software;
- Secondly, we adapted the existing functions to define the combustion of powder grains;
- After checking the functioning of this first part, we defined the dynamic mesh;
- The fourth part was dedicated to the piston inlet in the convergent;
- Then, a complete functional check of the first stage was necessary;
- Following this verification, the membrane could be defined, which allowed the model to operate completely.

### 5.1. The geometry

For this study, only the inner part of the barrel comes into play. To simplify the problem, it was decided to work in 2 dimensions, with the asymmetric hypothesis. We assumed that each powder grain has the same mass to simplify the modelling by having only grains of the same size. With this approximation, equivalent toroidal grains will be constructed, which can then be placed anywhere in the powder chamber. [5]

But powder alone is not enough for combustion: the primer is necessary to ignite it. It is therefore essential to provide in the geometry of the propelling charge two boundaries that will be used as a primer. A representation of the powder chamber is given in Figure 4.



**Figure 4:** Modeling of the propellant cartridge and primer surrounded in red

To model their progress, we will then use a dynamic mesh because it can be used in the case of flows for which the shape of the domain can change, thanks to the movement of the boundaries of this domain [6]. Thus, for each iteration, if the domain is modified by the progress of the piston and/or the projectile, the software adapts the mesh itself. But to use this Fluent option, it is necessary to provide it a number of input data, including a description of the movements made by each border. To do this, you need to create a function in C code, which we will then use under Fluent.

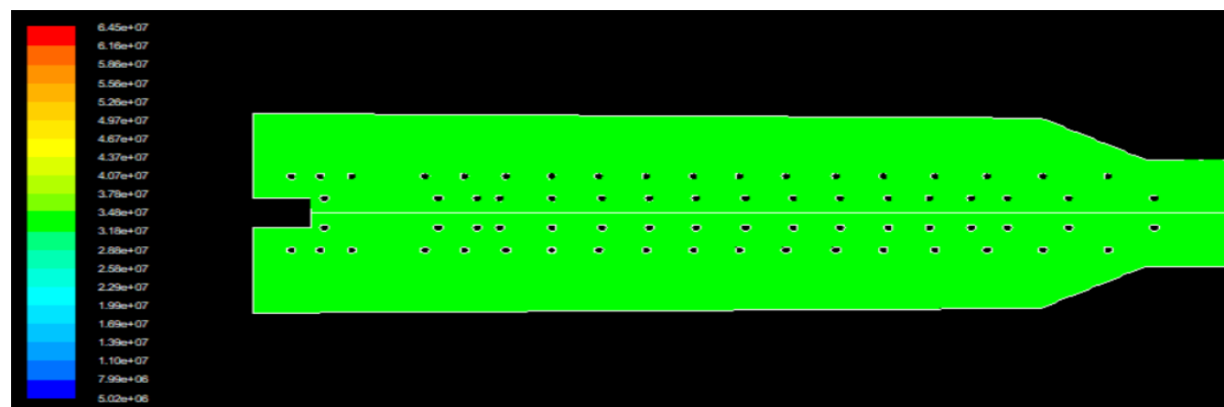
After drawing the geometry, it is necessary to mesh directly in the Gambit software. Since the domain has a relatively complex geometry, and Fluent will work with a dynamic mesh, it will be easier to use a triangular mesh. It will indeed be easier for Fluent to modify and generate a new triangular mesh, very adaptable, than a quadrangular mesh, given its complex geometry. [6]

It is then necessary to define all border conditions. Thus, all powder elements, as well as the primer, are defined as Mass\_Flow\_Inlet, the output is defined as a Pressure\_Outlet, and all other boundaries are considered as Wall.

## 5.2. The combustion

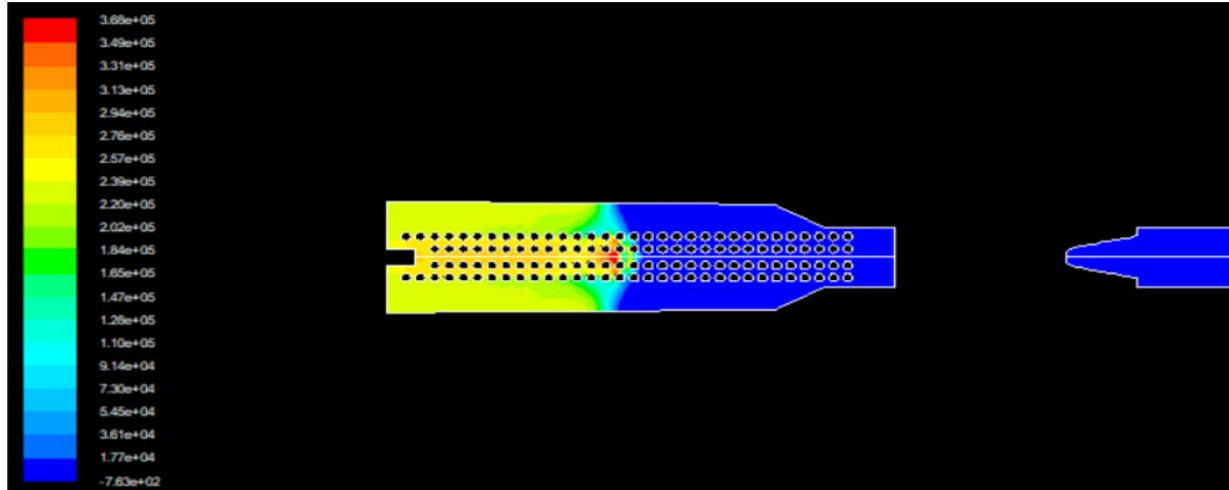
After completing the geometry, the second step was to model the combustion within the chamber, which provides enough gas to propel the piston to compress the helium. The powder we considered to propel the piston contains about 25g of a single-base powder, i.e. based on nitrocellulose. We calculated the number of toroidal grains needed for combustion by placing them on 2 lines, the first at  $R_{int}=2\text{mm}$  with 30 toroidal grains and the second at  $R_{int}=5\text{mm}$  with this time 32 grains. We obtained 23.3 g, which is not very far from our real mass of 25g.

In addition, the powder grains are animated by movements, which can be observed in Figure 5. However, they are confined in a certain area (they can remain in the powder chamber, then after a certain simulation time, be carried by the gases within the barrel).



**Figure 5:** Combustion chamber and moving powder grains

Then, to check the correct operation, the piston was blocked (to avoid errors that could have blocked the simulation because of the dynamic mesh). Thus, it is possible to see that the primer produces heat, which will cause the powder grains to burn from one grain to another, phenomenon shown in Figure 6. To avoid calculation errors, a minimum diameter of 0.001mm has been defined for the elements, meaning the end of combustion.



**Figure 6:** Ignition of powder grains at the beginning of combustion

### 5.3. The dynamic mesh

It should be taken into account that in order to be able to use the dynamic mesh, we had to adapt the initial geometry. Indeed, in areas where the geometries are convex, there would have been issues in terms of mesh size: the piston, instead of following the convergent and then resuming a straight progression, would have continued to decrease in size until the error. That is why all these convex areas, except the taper-bored section, have been removed.

### 5.4. The piston in the convergent

At the end of the first stage, the piston enters the taper-bored which is slowed down, by the pressure of the gas in front of him, until it stops. To do this, it was necessary to create a function managing the piston entry into this zone. To simplify it and thus facilitate its deformation, the piston has a conical hole. The code created therefore makes it possible to assign each piston point an abscissa and an ordinate in accordance with the slope of the taper-bored, allowing Fluent to re-mesh later. We also provided a stop condition to the piston.

### 5.5. The membrane

At first, the membrane would be considered as an interface. To simplify the membrane modeling we merged the two borders into one. Thus, to simulate its break-up, we will simply remove the Wall condition by replacing it with Interior. In this way, the membrane will no longer stop the flow.

## 6. Experimental tests and results

In the first set of experiments we carried out 5 tests only with the light-gas gun, not the whole two stage light-gas gun system.

To record different data, we used a high-speed camera, allowing us to observe the exit of the projectile from the launch tube, a Doppler radar, to determine the speed of the projectile, and a pressure transducer in the first stage, giving us the pressure value at all times in this stage.

For the powder, we used powder from flake test ammunitions, often used for short barrel guns, such as handguns. Being flake-like as well as porous, it will burn faster than cylindrical powder. The exercise ammunition cartridge is emptied and filled with the required mass of powder. To seal the ammunition, the powder is pressed with cotton, which will prevent it from escaping when the cartridge is loaded.

The diaphragms used, in order to break correctly, will have been previously grooved in the shape of a star: this allows a “flower” shaped opening, ideal for the passage of the compressed gas. For this time, as it is only at the beginning of the tests, the gas used in the first stage will not be helium, but air.

This first test was carried out without a piston, with only a membrane and the projectile. The powder mass was 5g. The purpose was to check the proper functioning of the devices and the light-gas gun.

For the second test we had the diaphragm, the Teflon (or polytetrafluoroethylene) piston, the projectile and 10g of powder. We could observe a lot of flames coming out of the barrel, so much that we could no longer distinguish the projectile. It turned out that the Teflon piston had reacted with the aluminum membrane (Figure 7), thus contributing to the combustion. To avoid this Teflon reaction problem, other pistons will be used: one made of POM (or polyoxymethylene) and other from polyethylene. The maximum recorded pressure in the first stage was 854 bar.



**Figure 7:** The piston in Teflon and the membrane in aluminum which reacted and took part in the combustion.

On the third test we didn't use any piston or diaphragm, but the powder mass has been increased from 10g to 15g. We were able to observe its impact on the maximum pressure of the first stage: the pressure increased to 1415bar.

For the fourth test we had the projectile, the diaphragm and piston made from POM this time. With 10g of powder, the pressure in the first stage was 984bar. We still see flames on the video, with what are thought to be pieces of membrane torn off, coming out of the barrel in addition to the projectile.

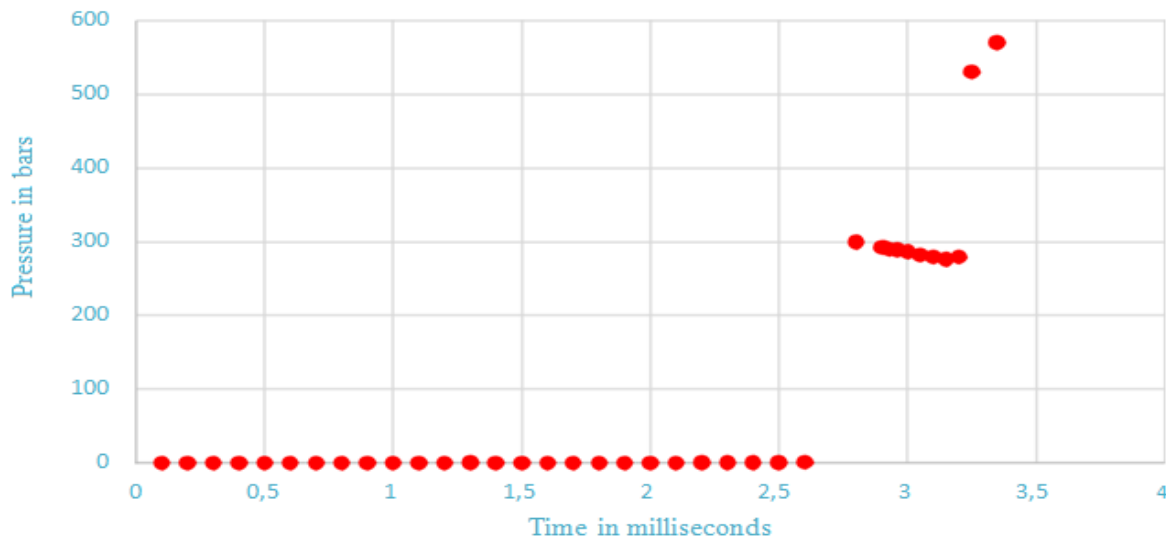
The fifth test was also carried out with all the equipment, but using the polyethylene piston. With a mass of 10g, we obtained a maximum pressure of 970bar.

To compare these tests to our simulation, it was necessary to modify the mass of powder from 25g to 10g. In the pressure graph, surrounded in red on the Figure 8, we can observe a strange shape. In other graphs we observed the slope stands out even more with a piston than without it. In fact, this slope as well as the inclination of the curve appears when the piston passes through the pressure gauge, and then the difference in slope is due to the passage of air, with a pressure still relatively low, to gas produced by combustion, with a higher pressure.



**Figure 8:** Pressure slope for tests with piston

The graph in Figure 9 corresponds to the pressure values obtained by using the simulation under the test conditions.



**Figure 9:** Graph of the pressure evolution related to time, obtained from the Ansys modelling

After analyzing the results of the first set of experiments we decided to use only a polyethylene piston, and to add pressurized helium. We then conducted another set of experiments, where we were able to measure the projectile velocity. The experiments conditions and velocity results are listed in Table 1.

Test	Powder mass	Diaphragm	Diaphragm thickness	Piston	Velocity
1	2.50 g	Copper	0.48 mm	polyethylene	670 m/s
2	2.50 g	Brass/latten	0.21 mm	polyethylene	840 m/s
3	2.50 g	Brass/latten	0.21 mm	polyethylene	840 m/s
4	5.00 g	Steel	0.51 mm	polyethylene	950 m/s
5	5.00 g	Steel	0.42 mm	polyethylene	1350 m/s
6	5.00 g	Steel	0.42 mm	polyethylene	1520 m/s
7	5.00 g	Brass/latten	0.50 mm	polyethylene	1680 m/s

**Table 1:** Experiments conditions and velocities

The helium pressure for this set of tests was between 2 and 4 bar. As seen in Table 1, for a mass powder of 5 g, we obtained velocities from 1km/s up to 1.7 km/s. Comparing the velocities obtained with 2.5 g and 5 g of powder we can conclude that reaching speeds above 3 km/s is an attainable goal.

## Acknowledgments

This study has been supported by a grant of Romanian Ministry of Education and Scientific Research – UEFISCDI, under Complex Projects Realized in Consortium Program, project no. 20PCCDI/2018.

## References

1. "Satellite Box Score", Orbital Debris Quarterly News. Vol. 23 no. 4. NASA. November 2019. p. 10. From the original on 24 December 2019. Retrieved 24 December 2019.
2. "Space debris by the numbers" Archived 6 March 2019 at the Wayback Machine ESA, January 2019. Retrieved 5 March 2019.
3. By Johan Fredriksson, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14211387>.
4. [https://en.wikipedia.org/wiki/Light-gas\\_gun](https://en.wikipedia.org/wiki/Light-gas_gun).
5. Liviu MATAACHE, Marius Valeriu CÎRMACI-MATEI, Adrian Nicolae ROTARIU, Nistorian Georgeta DIANA, A gas dynamics based method for artillery interior ballistics dedicated to new propulsive charges design, Bucharest: Military Technical Academy.



# NUMERICAL SIMULATION OF SUBMACHINE GUN OPERATION CYCLE

**Bartosz Fikus, Radosław Trębiński**

<sup>1</sup>*Department of Artillery and Ballistics, Faculty of Mechatronics, Armament and Aerospace of the Military University of Technology, Warsaw, Poland, bartosz.fikus@wat.edu.pl*

<sup>2</sup>*Department of Artillery and Ballistics, Faculty of Mechatronics, Armament and Aerospace of the Military University of Technology, Warsaw, Poland, radoslaw.trebinski@wat.edu.pl*

**Abstract:** *Results of numerical simulations of the submachine gun operation cycle using a simplified model were presented in the paper. The investigations of gun kinematic parameters were conducted by making use of the multi-body analysis (MBA) approach. Boundary conditions for the considered problem were stated using theoretical interior ballistics models. Comparison of obtained results with experimental data confirmed applicability of the utilized methods, which are characterized by a relatively low computational cost.*

**Keywords:** *submachine gun simulations, gun dynamics modelling, small arm numerical simulations, experimental gun operation cycle investigation*

## Introduction

Numerical simulations of gun operation is one of the most important stage of the armament design process. Results of these analyses provide set of crucial data allowing appropriate modifications of gun construction, ensuring desired operation parameters and safety for an operator.

Available literature provides many reports on gun operation modelling. In papers [1, 2] authors focused their attention on simulations of gas-operated rifle. Presented model was seriously simplified but ensured relatively reliable results. What is very important, these data were obtained with extremely low computational cost due to application of a lumped-parameters model, which resulted in very short computation time. Authors of [3, 4] applied much more complex approach to model the gas-operated rifle operation. In this case, the multibody analysis (MBA) and the finite element analysis (FEA) provided dynamic and kinematic parameters of under-consideration system. The presented approach ensured direct influence of model geometry on gun operation parameters. During investigations authors applied measured propellant gases pressure course for the boundary conditions, which allowed for more accurate comparison of results with experimental data and model validation.

Due to the lack of similar reports on investigations of the blowback gun system, the aim of this paper, is to present results of 9 mm submachine gun operation cycle modelling and validation of applied approach considered in [5, 6, 7].

## Interior ballistics calculations

In this work, the interior ballistics model described in details in [5, 6, 7] was applied. In order, to obtained propellant gas pressure course, which was applied in operation cycle simulations, the following set of fundamental equations was solved:



$$\frac{dl_{proj}}{dt} = v_{proj} \quad , \quad (1)$$

$$\frac{dv_{poc}(t)}{dt} = \frac{s_{barrel} p_{pg\ proj}(t) - F_{br} - F_{air} - F_{case}}{m_{proj}} \quad , \quad (2)$$

$$\frac{d\psi(t)}{dt} = \Gamma(\psi) \cdot f(p_{pg}) \quad , \quad (3)$$

$$f(p) = p_{atm} x_p^\alpha ; \quad x_p = \frac{p_{pg}}{p_{atm}} \quad , \quad (4)$$

$$\frac{dT_{pg}}{dt} = \frac{m_{pow} \frac{d\psi}{dt} (q_{pow} - c_{vpg} T_{pg}) + (c_{vpg} m_{pow} + c_{vair} m_{air}) T_{pg} \frac{d\xi}{dt} - \frac{dW_{sum}}{dt} - \frac{dI_{out}}{dt}}{c_{vpg} m_{pow} (\psi - \xi) + c_{vair} m_{air} (1 - \xi)} \quad , \quad (5)$$

$$\frac{dI_{out}}{dt} = (c_{ppg} m_{pow} + c_{pair} m_{air}) T_{pg} \frac{d\xi}{dt} \quad , \quad (6)$$

$$\frac{dW_{br}}{dt} = F_{br} v_{proj} \quad , \quad (7)$$

$$\frac{dW_{air}}{dt} = F_{air} v_{proj} \quad , \quad (8)$$

$$\frac{dW_{kin}}{dt} = \left( I_{proj} \frac{4\pi^2}{\eta^2} + m_{proj} + \frac{m_{pow}}{3} \right) v_{proj} \frac{dv_{proj}}{dt} \quad , \quad (9)$$

$$\frac{d\xi(t)}{dt} = \frac{s_{barrel}}{m_{pow} + m_{air}} \left( \frac{2}{\gamma_{pg} + 1} \right)^{\frac{1}{\gamma_{pg}-1}} \sqrt{\frac{2\gamma_{pg}}{\gamma_{pg} + 1}} \frac{p_{pg}}{\sqrt{R_{pg} T_{pg}}} \quad , \quad (10)$$

$$p_{pg} = R_{pg} T_{pg} \rho_{pg} (1 + \beta_{pg} \rho_{pg}) \quad , \quad (11)$$

where  $l_{proj}$  denotes the distance travelled by the projectile,  $t$  is the time,  $v_{proj}$  is the projectile velocity,  $s_{barrel}$  denotes the barrel cross-section area,  $p_{pg\ proj}$  is the pressure acting on the projectile bottom,  $F_{br}$  is the barrel resistance force,  $F_{air}$  is the resistance of air in front of the projectile,  $F_{case}$  is the interaction force between the projectile and the case,  $m_{proj}$  is the mass of the projectile,  $p_{atm}$  is the atmospheric pressure,  $\gamma$  denotes the specific heat ratio,  $T_{pg}$  means the propellant gases temperature,  $m_{pow}$  is the propellant charge mass,  $q_{pow}$  is the isochoric heat of combustion,  $c_{vpg}$  is the specific heat of propellant gases at constant volume,  $W_{sum}$  is the total work made by gases,  $\xi$  is the relative mass of outflowed gases,  $m_{air}$  is the mass of air initially present in the case,  $c_{vair}$  is the air specific heat at constant volume,  $I_{out}$  is the enthalpy of outflowing gases. Closing relations for above-presented equations were described in [5, 6, 7].

As the result of differential equations solution, the propellant gas pressure course was obtained (Fig. 1). Calculated data are compliant with experimental courses shown in [5, 6].

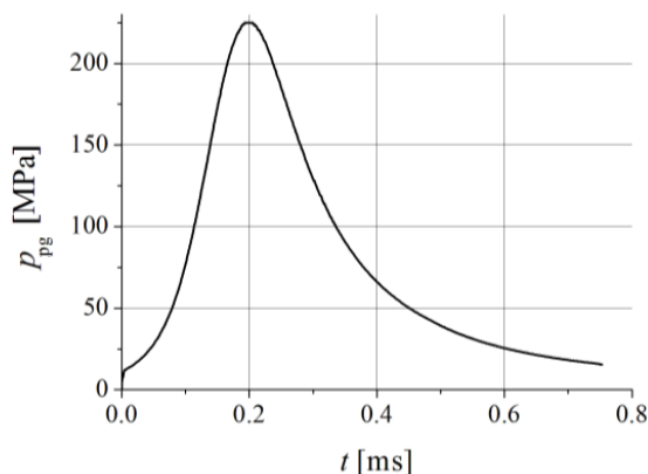


Fig. 1. Propellant gases pressure course as the function of time

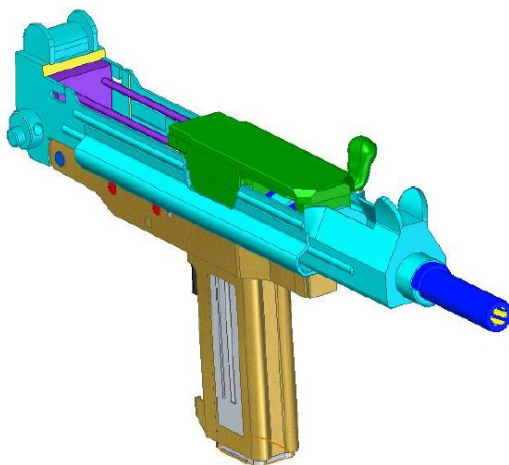
### Parts motion simulation model

In order to simulate motion of parts system, the multibody analysis (MBA) approach was applied [8]. This method is based on the assumption of rigidity of all parts (except springs). Solving the equations of motion (translational and rotational) of every part and taking into account closing relations of contact definition between bodies and loading boundary conditions, the kinematic and dynamic parameters of system are obtained. In under-consideration problem, the penalty-based contact formulation between bodies was applied [8]. Additionally, in order to reduce numerical oscillations, the viscous damping terms was added.

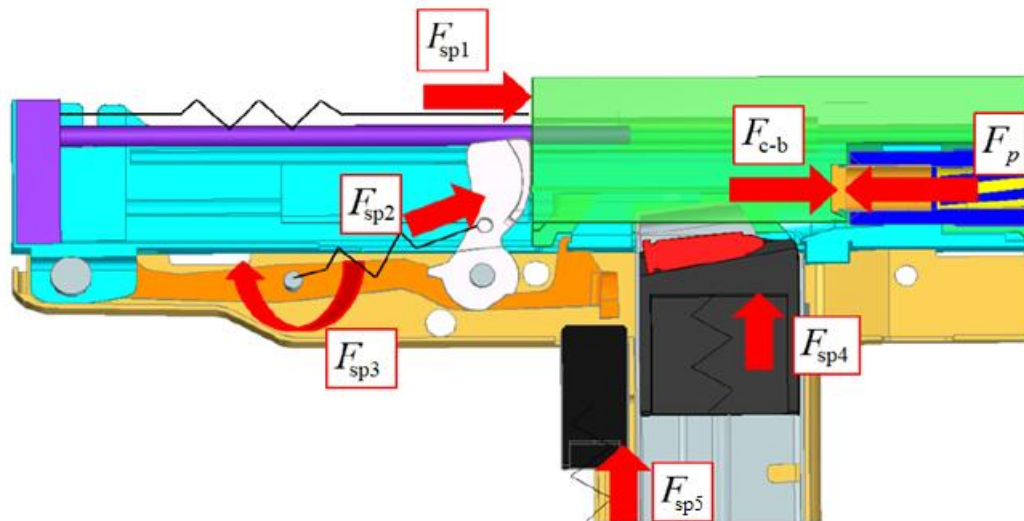
In presented considerations, the model shown in Fig. 2 was investigated. The reconstruction of the submachine gun geometry was conducted by making use of 3D scanning [9]. Mass values of system elements were additionally verified by weighting.

Motion of the slide was forced by gas pressure presented in Fig. 1. The pressure force was denoted by  $F_p$ .  $F_{sp1}$ ,  $F_{sp2}$ ,  $F_{sp3}$ ,  $F_{sp4}$  and  $F_{sp5}$  denote force of springs of recoil system, hammer, delay system lever, magazine and delay system weight, respectively.

The spring forces were assumed to be linear functions of deformation and their properties were determined experimentally using material testing machine.



a



b  
Fig. 2. The geometry of under-investigation submachine gun model [9]

## Experimental stand

Experiments were conducted using the set-up presented in Fig. 3 and consisted of the following elements [10]:

- submachine gun;
- high speed camera Phantom v12;
- ballistic mount;
- precision light screen B-470 for velocity measurement;
- personal computer with appropriate software – TEMA motion.



Fig. 3. Experimental set – up (A – investigated pistol, B – ballistic mount, C – high speed camera, D – precision light screen B-470)

## Results

As the results of investigations, experimental and numerical slide velocity courses as the function of time were obtained. For the numerical simulations, two cases were taken into account – first one was the case, in which the loading of next round was considered. The course of the slide velocity was presented in Fig. 4. The loading of the next round is noticeable in the stage denoted by VIII.

The second case did not include loading of the next round. For this conditions, due to safety conditions, the experimental measurements were carried out. In order to obtain data concerning the dispersion of experimental results, seven tests were done and the velocity courses were presented in Fig. 5. Results of numerical and experimental studies were shown in Fig. 6. Comparison of these data was made for one representative experimentally obtained course. In this case, there is no visible slide velocity jump in the region of magazine, which is the result of lack of next round on the slide path.

Comparing the results of numerical and experimental data, the acceptable convergence can be observed. It can be concluded, that all of slide motion stages were reproduced in the simulation, which suggests that every crucial part of under-investigation gun was correctly modelled and the boundary conditions were stated appropriately.

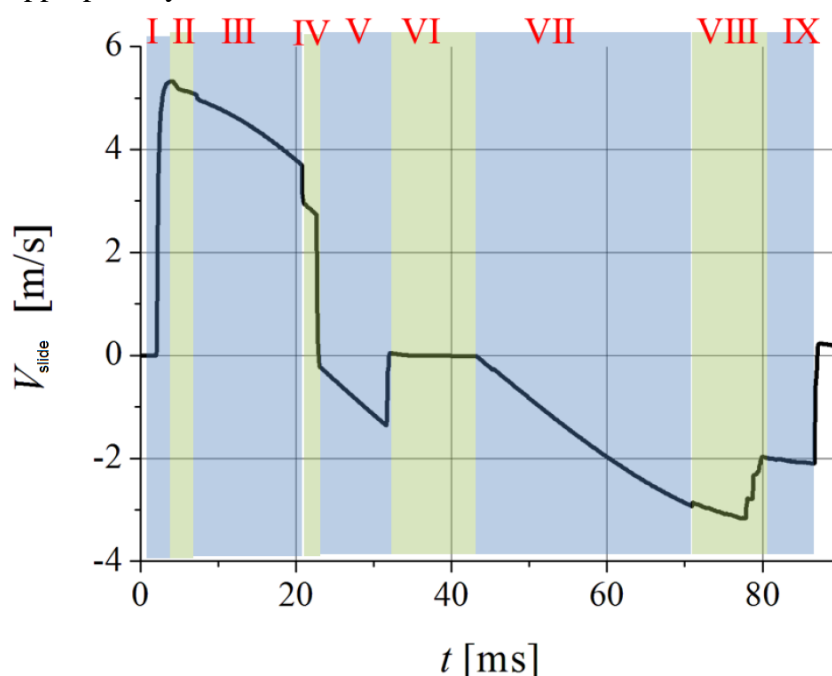


Fig. 4. Theoretically obtained slide velocity course as the function of time for the first case (with loading of next round)

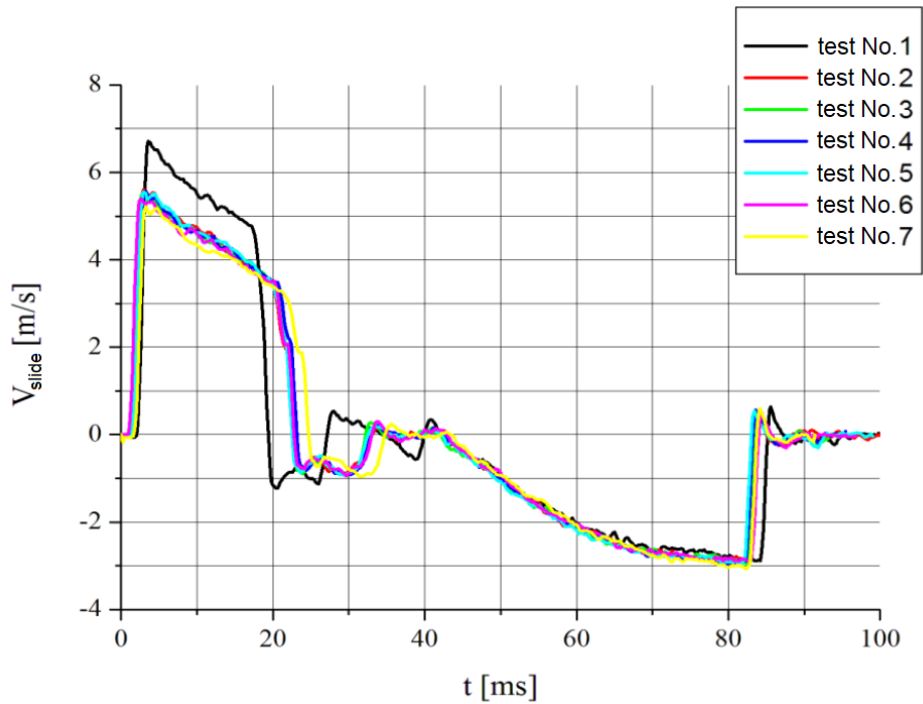


Fig. 5. Experimentally obtained slide velocity courses

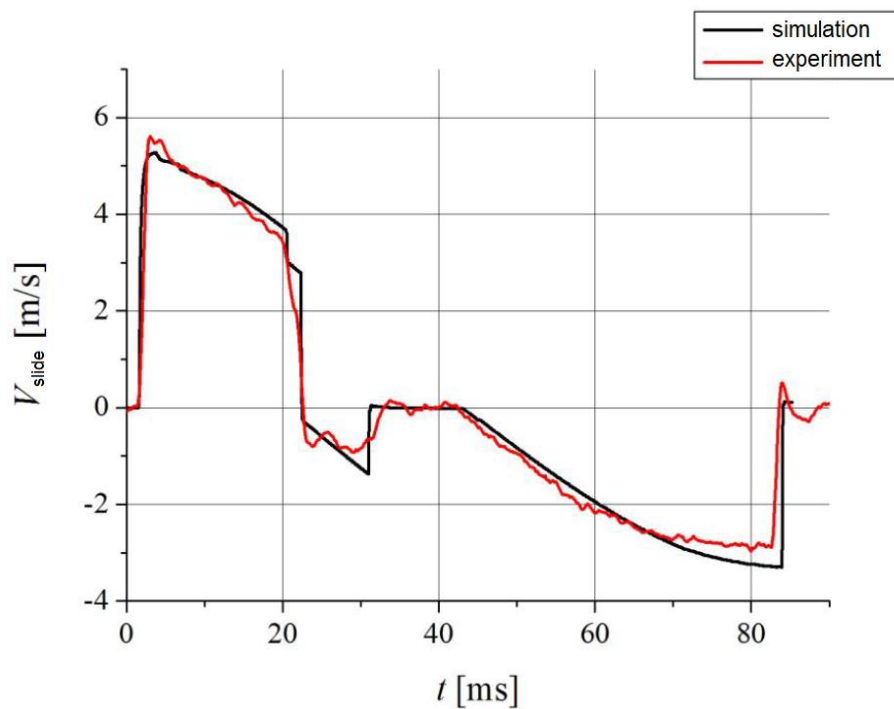


Fig. 6. Comparison of results of simulation with the experimental slide velocity course

## Conclusions

Results of presented paper confirmed the possibility of submachine gun operation cycle simulations using multibody analysis method. Considered approach, due to application of lumped-parameters

model (in the area of interior ballistics and parts' motion), was efficient from the computational cost point of view and provided acceptable convergence with experimental data. Further works will be focused on improvements of interior ballistics models.

## References

1. Leśnik, G., Surma, Z., Torecki, S., & Woźniak, R. (2009). Thermodynamic model of work of gas operated weapon. *Bulletin of Military University of Technology*, vol. 58 (3), p. 193-209.
2. Surma, Z., Szmit, Ł., Torecki, S., & Woźniak, R. (2010). Mathematical Model of Gas Operated Weapon Jump. *Problems of Mechatronics Armament Aviation Safety Engineering*, vol. 1 (2), p. 51-63.
3. Małachowski, J., Płatek, P., Woźniak, R., & Zahor, M. (2011). Numerical Analysis of Operation Process of Gas Piston System with Slide for the Assault Rifle of Modular Small Arms System Cal. 5,56 mm. *Problems of Mechatronics Armament Aviation Safety Engineering*, vol. 2(4), p. 85-96.
4. Małachowski, J., Damaziak, K., Płatek, P., Sarzyński, M., Kupidura, P., Woźniak, R., & Zahor, M. (2016). Numerical and experimental failure analysis of rifle extractor. *Engineering Failure Analysis*, vol. 62, p. 112-127. DOI:10.1016/j.engfailanal.2016.01.004
5. Fikus, B. (2018). *Development and validation of blowback gun model (in Polish)*, PhD Thesis. Warsaw: Military University of Technology.
6. Fikus, B., Surma, Z. & Trębiński, R. (2019). Preliminary Application Correctness Assessment of Physical Burning Law in Interior Ballistics Phenomena Modeling in Small-Caliber Guns. In Saraswat, V., K., Reddy, G., S., Woodley, C., (Eds.), *Proceedings of 31<sup>st</sup> International Symposium on Ballistics*. USA: Destech Pubns Inc.
7. Fikus, B., Płatek, P., Surma, Z., Sarzyński, M., & Trębiński, R. (2019). Preliminary Numerical and Experimental Investigations of 9 mm Pistol Bullet and Barrel Interaction. In Saraswat, V., K., Reddy, G., S., Woodley, C., (Eds.), *Proceedings of 31<sup>st</sup> International Symposium on Ballistics*. USA: Destech Pubns Inc.
8. Giesbers, J. (2012). *Contact mechanics in MSC Adams. A technical evaluation of the contact models in multibody dynamics software MSC Adams*. Twente: University of Twente.
9. Fikus, B., Paszkowski, R., & Płatek, P. (2018). Application of 3D Scanning Technology for Evaluation of Virtual Model of Gun Geometry. *Problems of Mechatronics Armament Aviation Safety Engineering*, vol. 9(1), p. 105-114.
10. Fikus, B., Koperski, W., Płatek, P., Surma, Z., & Trębiński, R. (2016). Experimental Investigations of Motion of Slide of Selected Pistol Types. *Problems of Mechatronics Armament Aviation Safety Engineering*, vol. 7(4), p. 23-32.

# INFLUENCE OF SUPERFLUOUS MATERIAL RESOURCES CLASS FIVE - AMMUNITION ON THE MODERNIZATION OF THE BULGARIAN ARMY AND NATIONAL SECURITY RISKS ARISING FROM THE LARGE AMOUNT OF SUPERFLUOUS AMMUNITION IN THE ARMY

**Conuy G. Conev, Stamen I. Antonov**

*\* Artillery, Air Defense and CIS Faculty, National Military University "Vasil Levski",  
Shumen, Bulgaria, coni19@abv.bg*

*\*\* Artillery, Air Defense and CIS Faculty, National Military University "Vasil Levski",  
Shumen, Bulgaria, stamantonov@abv.bg*

**Abstract:** *The paper presents the influence of superfluous material resources class five - ammunition on the modernization of the Bulgarian army and the national security risks arising from the large amount of superfluous ammunition in the army.*

**Keywords:** *utilization, ammunition*

## Introduction

The changes in the concepts of warfare over the last decade have increasingly led to changes in the structures and armaments of military units. The need military units to be mobile, well-equipped and armed with advanced weapons is at the forefront. The conclusion is that, in the future, the importance of the quality of the weapons will increase at the expense of their quantity.

Based on these visions and the plan for the development of the Armed Forces by 2020, structural and organizational changes were made in Bulgarian Army. The armed forces personnel reduction has led to a significant reduction in the required weapons and equipment, which in turn has led to accumulation of a considerable amount of superfluous material resources from all classes, and in particular class five - ammunition.

The superfluous (superfluous) ammunitions are a major problem for the logistics authorities, first because their commercial realization imposes special requirements, second, because they require special conditions of storage and protection in order to be prevented incidents related to the their explosion or stealing by terrorist elements, next - due to the fact that most of them have expired guarantees and bad technical condition, which makes them dangerous for storage and finally - because of the large financial the cost of the storing.

In accordance to the ongoing modernization of the army and because of the vision for the development of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria by 2035, it can be concluded that the amount of superfluous ammunition will continue to increase.

The main ways of getting rid of the superfluous ammunition are sale and utilization.

The commercial sale is preferable, but it is difficult to be realized because of the deteriorated qualities of the superfluous ammunition and the reduced worldwide interest toward existing in our country ammunition nomenclatures.

Based on an analysis of the experience of other countries, it can be concluded that utilization is the main way of solving the problem of superfluous ammunition.

## 1. Influence of superfluous material resources class five - ammunition on the modernization of the Bulgarian Army and national security risks arising from the large amount of superfluous ammunition in the army

### 1.1. Condition of superfluous material resources class five - ammunition

The organizational changes made in the structures of the Armed Forces and the decrease in the number of the Bulgarian Army resulted in a large volume of superfluous material resources of all classes, and in particular of class five - ammunition.

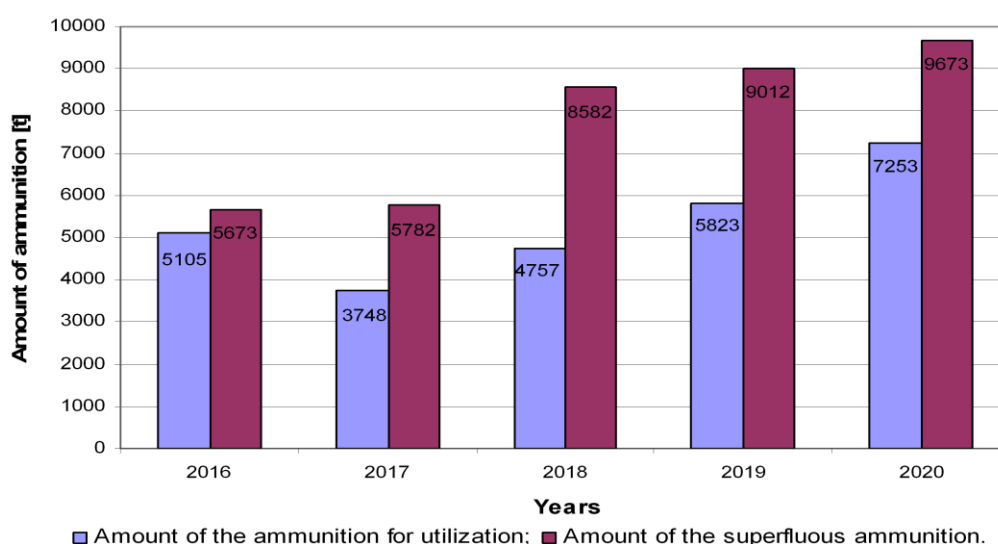
According to Section I, "Decommissioning", Chapter V, "Decommissioning, Scrapping, Utilization and Destruction of Weapons, Ammunition, Explosives and Pyrotechnic Articles," art. 86, para. 2 of the "Ordinance on the terms and conditions for carrying out activities related to weapons, ammunition, explosives and pyrotechnic devices and the control over them in and by the Armed Forces of the Republic of Bulgaria" the superfluous ammunition and pyrotechnic articles for Bulgarian Army are included into three sections: Section I "For Commercial Sale", Section II "For Utilization" and Section III "For scrapping".

The reasons for including the superfluous ammunition in the various sections are the results of the training range and laboratory tests and the analysis of their technical condition.

The section "For commercial sale" includes ammunition with good technical characteristics and with a stock of chemical stability of gunpowder, explosives and pyrotechnic compositions, providing 60% of the initially established storage life.

The sections "For Utilization" and "For scrapping" include those ammunitions with compromised technical characteristics and reduced chemical stability of the gunpowders, explosives and pyrotechnic compositions for which there is no commercial interest and which are dangerous for long-term storage.

In fig. 1 presents a diagram of the changes in the amounts of declared for superfluous ammunition and the part of them designated for utilization in the period 2016÷2020.



**Figure 1:** Diagram of the changes in the amount of the excessive ammunition and those planned for utilization in the period 2016 ÷ 2020.



The data analysis of fig. 1 shows that there is a relatively constant average annual rate of formation of new quantities of superfluous ammunition, explosives and pyrotechnic articles for the Bulgarian Army. According to the future prognosis the quantities of superfluous ammunition will increase - respectively those who must be utilized will also increase.

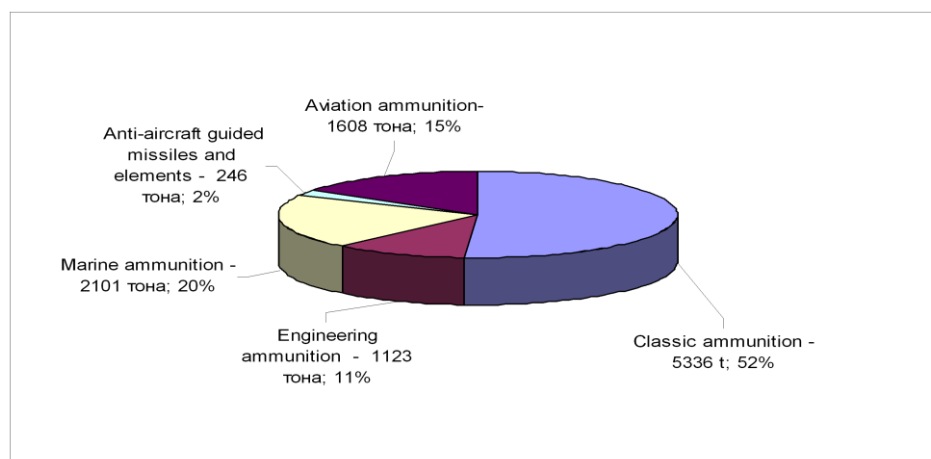
The superfluous ammunition for the Bulgarian Army is listed, and the list must be approved by the Minister of Defense and after that they can be deemed for decommission of exploitation and become subject to commercial sale, utilization or destruction. The list is valid until the end of the calendar year.

For 2020, superfluous ammunition of approximately 13,000 tones gross mass (9673 tones net weight) has been declared, of which ammunition with a total gross mass of 10413 tones (net mass: 7253 tones) must be utilized. They are divided into types (lots) as follows:

- Lot 1 "Classic ammunition" - 5336 tones gross weight;
- Lot 2 "Engineering ammunition" - 1123 tones gross weight;
- Lot 3 "Marine ammunition" - 2101 tones gross weight;
- Lot 4 "Anti-aircraft guided missiles and elements" - 246 tones gross weight;
- Lot 5 "Aviation ammunition" - 1608 tones gross weight;

Total: 10413 tones gross weight.

The distribution by type (lots) is shown in fig. 2.



**Figure 2:** Diagram of the distribution of the ammunition designated for utilization by types (lots) for 2020.

Much of the superfluous ammunition, respectively, the ammunition for utilization, currently, has a long term of storage (over 20–30 years) that exceeds the manufacturer's warranty period.

A feature of the long-term storage of the ammunition is the deterioration of their general technical condition as a result of:

- deteriorated storage conditions, mainly due to delayed and unfulfilled activities related to the repairing of the warehouses;
- failure to carry out activities related to ensuring the optimal temperature and humidity regime in the warehouse;
- failure to carry out activities related to the maintenance of the ammunition.

The deterioration of the technical condition is displayed mainly in the presence of corrosion on the elements of ammunition and aging of the gunpowder and explosives.

The corrosion leads to a decrease in the overall strength of the parts and components and the inability to use the ammunition.

The aging of gunpowder and explosives is displayed by the occurrence of irreversible processes of change in their physical and chemical properties, mainly under the influence of the temperature and wa-

ter (temperature and hydrolysis decomposition). The physical and chemical changes in the properties of the compounds are mainly expressed in decomposition and molecular diffusion. For example, heating of the gunpowder with approximately 150°C accelerates the decomposition process by 1,5 to 2 times.

The presence of moisture, in small quantities, accelerates the hydrolysis decomposition process 10 times. Decomposition is accompanied by the phenomenon of autocatalysis, whereby nitrogen oxides and other gaseous products are released, which in turn stimulate chemical decomposition. As a result of these chemical changes, the gunpowder and explosives become highly sensitive to external influences, and under certain conditions chemical decomposition can proceed so quickly that self-ignition or self-explosion can occur.

Particularly dangerous to handle after long-term storage are some elements of ammunition, which are: fuses and lighters, in which there are certain types of initiating explosives or pyrotechnic compositions. The danger of handling them is increased if they are stored incorrectly, in an inappropriate humid temperature regime, in open areas or in an unsealed packing.

From the above it can be concluded that much of the superfluous ammunition cannot be repaired and the storage, transportation and handling of them carries significant risks of occurrence of incidents related to their self-explosion in the processes of storage and transportation.

### **1.1.2. Problems for the modernization of the Bulgarian Army, resulting from the presence of large quantities of superfluous ammunition**

The main problems for the modernization of the Bulgarian Army, resulting from the accumulation of large quantities of superfluous ammunition, are mainly related to the spending of considerable financial resources to ensure their proper storage and protection.

At present, until ready to be traded or utilized superfluous ammunition are stored in the storage base of the Bulgarian Army formations. Essentially, they require storage and maintenance under the same conditions as those ammunition that are on use. The main activities that need to be carried out are: security and maintenance of storage areas and storage facilities, technical inspections, control and maintenance of the humidity and temperature regime, etc. These activities require the separation of technically trained staff, which further increases the financial cost.

According to some reports, the cost of this is estimated at 6.5 million BGN per year for the maintenance of 11 storage areas with superfluous ammunition.

The separating of such an amount of financial resources that could be used to be bought new weapons, ammunition and equipment has a negative impact on the modernization of the Bulgarian Army and delays the completion of this process.

### **1.1.3. National security risks and threats arising from the presence of large quantities of superfluous ammunition**

From the above it can be concluded that there are certain risks for the national security of the Republic of Bulgaria, arising from the accumulated large quantity of superfluous ammunition in the warehouses of the Armed Forces. The main part of them can be structured in the following groups:

*- risks associated with the self-detonation of the ammunition in the processes of storage, transport and utilization;*

The risks of self-detonation of the superfluous ammunition are related to the changes that occur in their physical and chemical properties.

When carrying out transport, the risks are mainly related to the increased sensitivity of the gunpowder and explosives, due to the long-term storage, as well as the effects of the shocks and inertial forces arising from the movement of the vehicles and loading and unloading activities.

The risks of self-detonation at the utilization stage are related mainly to the methods of carrying out the process, the conditions created for safe work and the qualifications of the employed personnel.

An example for the risk-free utilization is the complete automation of the process and its execution in armored or protected cameras and rooms under continuous video surveillance.

***- risks associated with the self-explosion of the elements remaining after the ammunition utilization at their storage and transportation;***

The main risks are determined by the state of the gunpowder and the explosives after they have been separated from the ammunition. After their removal from the ammunition, the explosives and gunpowder are no longer hermetic and are subjected to the intense environmental impact, which leads to a significant acceleration of the physical and chemical processes of decay in them and increasing the possibility of self-ignition and self-explosion. This possibility is further increased if these items are stored outdoors in the areas of the companies contractors.

***- risks associated with the misappropriation of the superfluous ammunition by terrorist organizations and people in the process of storage, transportation and utilization;***

The possibility of misappropriation of superfluous ammunition increases due to the need to be allowed on people from companies contractors to enter the military storage areas. In doing so, they receive information about the type and quantities of the ammunition, and their storage sites, as well as information regarding their transportation to the company contractor. In number of these people includes not only people from the governing bodies of the company contractor, but also individuals with low qualifications performing activities related to the loading, transportation and utilization of the ammunition.

***- risks of terrorist acts being carried out at storage and utilization sites or in the time of transportation.***

The nature of these risks is based on the possibility of doing an act of terrorism related to the detonation of warehouses with superfluous ammunition located in the areas of the military forces or in the company contractor or when transportation activities are performed. To reduce the risks of this group, it is necessary the security of the ammunition storing facilities to be strengthened, guarding during transportation to be provided and special requirements to be kept when performing activities with ammunition (it is forbidden ammunition to be loaded on vehicles during the night ).

The occurrence of incidents related to the written above risks can lead to a loss of confidence in the government, subsequent destabilization and eventual replacement of the current government and creating prerequisites for diminishing public order and security in the country.

## **2. Conclusions**

1. The continuing modernization of the Bulgarian Army involves the replacement of weapons and equipment of all types of armed forces, which in turn will lead to a significant increase of superfluous ammunition for the Bulgarian Army.

2. The superfluous ammunition in the Bulgarian Army is dangerous, morally and physically obsolete. The accumulation of large quantities of it leads to the delay of modernization of the Armed Forces of the Republic of Bulgaria and carries risks for the national security of the country.

3. The utilization of ammunition is a complex and highly risky process. For this reason, it is imperative to carry out a thorough analysis of the problems associated with the utilization of superfluous ammunition and take adequate decisions at national and interagency level.

## **References**

1. Травис Б., *Преглед на проучването за инвестиции в разработването на мобилни апарати в САЩ за Агенцията за поддръжка и снабдяване на НАТО (NAMSА)* - Капелен, 2012.
2. Пиер Г., *Значителни излишъци: Складове на оръжия и боеприпаси в Югоизточна Европа* – Женева, 2011.

3. Закон за оръжията, боеприпасите, взривните вещества и пиротехническите изделия, обн. ДВ. бр.73 от 17 септември 2010 г., изм. ДВ. бр.88 от 9 ноември 2010 г., изм. ДВ. бр.26 от 29 март 2011 г., изм. ДВ. бр.43 от 7 юни 2011 г., изм. ДВ. бр.44 от 12 юни 2012.

4. Kalem, Krasimir., A study of the influence of the parameters of a reaction zone on the burning rate., *Collection of papers: „Defense And Security, Mechanical Engineering And Military Technology, Communication And Computing Technologies, Social Science“*. 2016. Shumen. ISSN 2367-7902.

5. Наредба за условията и реда за осъществяване на дейностите, свързани с оръжията, боеприпасите, взривните вещества и пиротехническите изделия и контрола над тях във и от въоръжените сили на Република България, приета с ПМС № 278/06.11.2010 г., обн. ДВ. бр.96 / 2010.

## 3D PRINTING IN INDUSTRY

**Stamen I. Antonov, Conuy G. Conev**

*\* Artillery, Air Defense and CIS Faculty, National Military University "Vasil Levski",  
Shumen, Bulgaria, stamantonov@abv.bg*

*\*\* Artillery, Air Defense and CIS Faculty, National Military University "Vasil Levski",  
Shumen, Bulgaria, con19@abv.bg*

**Abstract:** *The article looks at the application of 3D printing technologies in the industry. The various technologies for rapid prototyping are presented and a comparative characteristic has been prepared for them.*

**Keywords:** *3D printing, prototyping, digitization, modeling*

### Introduction

In recent years 3D printing has acquired a large and diverse technological development. Many 3D printing technologies have been created that use different printing methods and a variety of materials as a raw material for finished products.

3D printing (three-dimensional printing) is a communicative process of making a spatial hard object of any shape by sequentially applying layers of a certain material and processing technology using a three-dimensional digital model encoded in a certain way (format) in a computer file.

3D technology is used to design a manufacture prototypes to replace expensive and difficult-to-real-life designs (templates) of products in different industries. Nowadays, with the help of 3D printers, literally everything can be produced – from body organs, through countless everyday objects, weapons, instruments and even entire buildings.

The flexible production capabilities of a wide range of products and the fact that technology allows printing to take place immediately before the product is being disposed of and where it will be used leads to major changes in business and supply chains. Many units of these chains can potentially be eliminated, including distribution, warehousing and trade.

### Rapid prototyping technologies

Currently, a large number of processing are known (and realized in practice) by which 3D printing is realized. The main difference between them is the way the layers are located and create the patterns.

#### **FDM, (Fused Deposition Modeling - Modeling by deposition of molten material).**

3D printing technology that works on the principle of dispensing through a dispenser (nozzle) of molten consistency from the consumable. The movement of the nozzle in the print box forms the current layer of the designed physical object. Unlike selective laser sintering, no support material is provided for in this technology and the support must therefore be generated and printed. These structures can eventually break off – they are printed from the same material as the final object and removed using tools.

### ***LENS (Laser Engineered Net Shaping – Laser layering)***

Powder material is fired directed into the spot of the focus of a laser beam. This part of the material that falls into the spotlight is baked in a very short time and alternately forms the layers of the object. Metal powder is used, which allows the production of alloys with various industrial applications, layering of material on damaged details for their recovery.

### ***SLA (Stereolithography)***

3D printing technology using a small tub with liquid polymer. Controlled laser radiation in the ultra-violet part of the electromagnetic spectrum passes through certain places of the liquid surface, causing polymerisation. After the processed layer is ready the platform with the workpiece descends down and proceeds to the formation of the next layer. The advantages of this type of 3D printing are the high speed and accuracy of the workpiece (up to 10  $\mu\text{m}$ ). For the firing of the photopolymer is enough laser from Blu-ray device, thanks to which provides the market with cheap high-spatial printers.

### ***LOM (Laminated Object Manufacturing – Production of objects by lamination)***

Thin laminated sheets of a material are cut using a knife or laser, then cling to each other, forming a three-dimensional object. Thus, spatial physical patterns of paper, plastic or aluminum are printed.

### ***PP (Polyjet Photopolymer)***

Photopolymer is fired from small nozzles, as with inkjet printers, then polymerized by and ultraviolet(UV) emitter. The advantage of this type of 3D printing technology is the ability to print with different materials, minimum layer thickness (16  $\mu\text{m}$ ), high speed. This 3D printing technology uses the principle of operation of inkjet printers, but instead of ink, a liquid polymer is applied to the work surface, which is immediately hardened by UV light. The technology provides smoothness of the areas, precision in detail, color diversity and high print speed. It is used in dentistry, medicine and prototyping.

### ***DLP (Digital Light Processing)***

This 3D printing technology uses a projection optical system similar to those used in presentation offices or home theater systems. The optical system designs sequentially the individual 2D images on the surface of a liquid polymer. The light flow selectively hardens these sections of the photopolymer defined by this image. The hardened polymer is removed, allowing the unconfirmed polymer to take its place and repeating the process. The advantages of the method are accuracy (<30  $\mu\text{m}$ ) and a high degree of layer fusion.

### ***SLS (Selective Laser Sintering)***

The process is similar to stereolithography with the difference that instead of a photopolymer, a powder is used, which is baked by laser radiation of appropriate power. The advantages of this method are the ability to find affordable prices of a variety of materials in powder form: steel, titanium, tungsten, bronze and others.

### ***3DP (Three Dimensional Printing)***

The officially registered term for 3DP is “three-dimensional printing”, but in order not to confuse this with 3D printing – the term used today, for describing the whole industry – the name “inkjet printing with dust” was used to describe this particular technology. The specialized term is “jet soldering”.

Inkjet printing head moves over a container of material in powder form and selectively applies a binding material. Above the finished parts, a thin layer of dust is applied, and the process is repeated for

the next layer and so until the whole workpiece is completed. The materials are metals or ceramics, and the print speed is relatively high – 2 to 4 layers per minute.

A comparative characteristic of the technologies described is presented in Table 1 in a synthesized form.

Table 1

Technologies	Advantages	Disadvantages	Finishing processing	Application
FDM	Low cost of printers and printed materials, open source, printing with multiple materials at the same time, fast printing.	Limited print accuracy (the minimum layer thickness size is much higher than that of the SLA printer), rough print surface, slow technology.	Remove the supporting material.	Prototyping, industrial production, fast production, home printing.
LENS	High density and mechanical strength of the prints, possibility of printing directly on finished parts.	High cost of printers, the need for serious maintenance.	Finishing finishes processing.	Printing with metal, repairing items, adding material (layering) to existing objects.
SLA	High print accuracy (printing of very thin layers), smooth surface layers, availability of desktop and industrial models.	Footprint fragility, high cost of printers and printed materials.	Hardening in a dryer by ultraviolet light.	Dentistry, medicine, jewellery, injection molding, home print.
LOM	Publicly available materials, products printed with paper sheets resemble wood by physical characteristics, so that appropriate post-processing can be carried out, a rapid process	The glue is applied evenly over the entire surface.	Drilling, grinding, sealing with paint.	Prototyping of equipment and creation of architectural models, also used in the field of education and design, as it allows the production of products with minimal costs.
PP	Smooth surface of finished products, excellent physical and mechanical properties of prototypes (including stability of geometric dimensions), as well as the possibility of processing the surface (gluing, painting, etc.).	Requires material to maintain the printed workpiece.	Remove the maintenance material.	Manufacture of finished parts or finished objects, production of hot models, prototyping for functional testing, production of basic models for creating shapes or vacuum molding.

DLP	High print accuracy (printing of very thin layers), high print speed (faster than SLA printers due to irradiation of the entire layer at once), availability of desktop and industrial models.	Fragility of the footprint, limitations in thickness, high price of printed materials.	Chemical bath, use of ultraviolet light.	Dentistry, medicine, jewellery, injection molding, souvenir production, home printing.
SLS	Printing of objects with complex geometry; maintenance is not necessary; very high print strength and mechanical properties, comparable to the material itself (and sometimes better); various methods of after-treatment for the creation of objects with a smooth surface; a variety of print media are available.	High cost of printers. Compared to SLA, a porous solid material is obtained due to the air in the dust, which creates tiny bubbles on the sintered material.	Cleaning the work-piece from excess dust.	Functional prototypes, printing of finished parts.
3DP	High print speed, order of magnitude faster than laser technology. Full color printing. Relatively low cost of consumables.	Gypsum-based products are quite fragile. High dust.	Cleaning the work-piece from excess dust.	Pharmaceutical industry, confectionery, bioprinting.

Prototyping is the largest commercial application of 3D printing these days, with statistics showing that it accounts for about 70% of the market. This technology allows designers (as well as their customers) to see and test both concepts and functional objects at the beginning of the design cycle.

This prevents costly changes later in the process, saving money and time for companies that constantly develop and market new products. By quickly prototyping manufacturers can significantly shorten the development period. In some 3D printing has shifted from a method of a prototype manufacturing to a regular manufacturing technology called direct digital production (direct digital manufacturing).

This technology usually applies to small series and does not require tooling, thereby increasing flexibility, adaptability and time launches. Thus, countries with large intellectual capital, but with traditionally high production costs, are back in a competitive position.

## Conclusions

Direct production of end products greatly simplifies the work of designers whose drawings are transferred directly from the computer to the 3D printer. New businesses are being established that offer highly personalized or collaboratively designed products (from man and machine).



The possibility of some components and consumables being produced on demand through 3D printing will forever change the economy of aftermarket services and structure of related industries. Small local subdivisions with additive production capacity could completely replace large regional warehouses.

## References

1. Теодора Петрова, Геометрична трансформация на изображения, Сборник доклади от Научна конференция „100 години Българска бойна авиация“, Долна Митрополия 2012, стр. 122-127, ISBN 978-954-713-106-4;
2. Теодора Петрова, Прилагане на хистограмен анализ за повишаване на контраста при обработка на изображения, Академично списание „Индустриални технологии“, Издателство на университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас, том 6 (1), 2019, ISSN: 1314-9911, стр. 24;
3. Aleksandrov B., Sapatstvashti zagubi v operatsiite na Savmestni operativni sili, Godishnik 1/2013 na fakultet „Komandno-shtaben“. Sofia: Voenna akademia „G. S. Rakovski“, 2013, s. 109-115. ISSN 1312-2991;
4. Stamen I. Antonov, Tsonio G. Tsonev, “Possibilities for automation of designing elements of small arms using CAD/CAM/CAE systems”, Collection of papers: „Defense And Security, Mechanical Engineering And Military Technology, Communication And Computing Technologies, Social Science“, p.p. 319-324, “Vasil Levski” National Military University - Artillery, Air Defense and CIS Faculty, Shumen, Bulgaria, 2016, ISSN 2367-7902;
5. Vasilev V.M., Ispolzvanе na metoda na dopiratelните ploskosti pri modelirane na difuzno preotrazhenie, Sbornik nauchni trudove, chast I ot nauchna konferentsia na Fakultet “A, PVO and KIS”, Shumen, Bulgaria, 2006g., str. 254 – 260, ISBN 978-954-9681-19-2;
6. Vasilev V.M., „Stochastic model of complex ISAR signals and spatial correlation image reconstruction procedure”, The 32nd International scientific conference of the military technical academy “Modern technologies in the 21st century”, Bucharest 2007, ISBN 978-973-640-127-5.

# INFLUENCE OF THE FIRE MAINTENANCE PLANNING METHOD IN OPERATIONS

**RADOSLAV B. CHALAKOV**

National defence college „G. S. Rakovski”, Comamand and staff faculty, Sofia, [r.chalakov@rndc.bg](mailto:r.chalakov@rndc.bg)

**Abstract:** The purpose of this report is to indicate the impact of the method of planning fire support in operations, carried out on the basis of empirical research with specialists in the field. For the needs of the research a questionnaire was prepared and the results were processed

## ВЛИЯНИЕ НА МЕТОДА ЗА ПЛАНИРАНЕ НА ОГНЕВАТА ПОДДРЪЖКА В ОПЕРАЦИИТЕ

**Радослав Б. Чалъков**

Едно от най-големите предизвикателства пред съвременния етап от развитието на военното дело представлява прогнозирането на хода и изхода на въоръженото противоборство в зависимост от началното съотношение на силите и средствата на противостоящите страни и условията за неговото водене. В съвременни условия съотношението на силите и средствата не е загубило своето практическо значение.

Изборът на един или друг метод за планиране на огневата поддръжка зависи основно от условията на обстановката. Те са пътищата за постигане на целите и чрез избора на средства, разпределението на задачите и способа за управление. Поразяването на целите, от своя страна, се реализира чрез прилагане на различни видове удари на авиацията и чрез видовете огън на артилерията при използване на различните видове боеприпаси. [1]

Методите за планиране на огневата поддръжка в операциите са: обектов (структурен); зонон; зоново-обектов метод; избирателно-ограничителен; метод на огневото блокиране; бариерно-огневи; площен; избирателен; метод на изолацията на обектите; метод на огневото прочистване; метод на устройване на огневи коридори. [2]

*Обектовият (структурният) метод* е преди всичко централизиран метод за планиране на огневата поддръжка. Тук планирането се извършва от горе на долу, определяйки обема от задачи за изпълнение по време на операцията, разпределението на задачите между изпълнителите в съответствие с тяхната бойна мощ и поставяне на задачите. Планирането на огневата поддръжка по този метод се състои в изборно поразяване на такива цели от групировката на ПС, които представляват основа на бойната му мощ и устойчивостта му на бойното поле, без да се назначават зони за разузнаване и поразяване. Управлението се извършва изключително централизирано и по направленията за действие.

*Зоновият метод* за планиране на огневата поддръжка се състои в определяне на зони за отговорност за силите и средствата на маневрените формирования, в които зони се поразяват целите на противника незабавно след тяхното разкриване, по степента им за важност, без да се чака разрешение (указание) от по-старшия началник. Този метод за планиране на огневата поддръжка позволява оптимално да се използват наличните сили и средства за огнева поддръжка, с което се дава по-голяма инициатива на командирите и щабовете при избора на способите и формите за

провеждане и. Вижда се, че при съществуващото техническо насищане на войските реализацията на принципа на зоновото планиране и управление на огневата поддръжка ще доведе до значително децентрализиране на управлението на огневите средства и до увеличаване на тяхната способност да нанасят огнени удари незабавно с разкриване на целите.

*Зоново-обектовият метод* за планиране на огневата поддръжка се състои в последователно или едновременно поразяване на целите от противниковата групировка от всяко маневрено формирование в назначената му зона за действие (отговорност). При това заедно с установената зона за отговорност на всяка командна инстанция (без наложена зона за отговорност), определена в съответствие със съдържанието на огневата поддръжка, се извършва и стандартното разпределяне на типовите цели на противника. Съществена отличителна черта на този метод е, че възможностите на средствата за разузнаване трябва да превишават тези на средствата за огнева поддръжка. Той е приложим при всякакви условия на обстановката.

За избор на метод за планиране на огневата поддръжка е извършено изследване, чрез метод на експертната оценка. За провеждане на изследването е изготвена анкетна карта (в табл.1 е показана част от въпросника) и е направена обработка на получените резултати със софтуер за статистическа обработка IBM SPSS 22.

№ по ред	Вид действие/операция на ПС.	Метод за планиране на огневата поддръжка
1.	Планово настъпление срещу подготвена отбрана	
2.	Непланово настъпление срещу подготвена отбрана	
3.	Планово настъпление срещу неподготвена отбрана	
4.	Непланово настъпление срещу неподготвена отбрана	
5.	Подготвена отбрана срещу планово настъпление	
6.	Подготвена отбрана срещу непланово настъпление	
7.	Неподготвена отбрана срещу планово настъпление	
8.	Неподготвена отбрана срещу непланово настъпление	

Зонов	1
Зоново обектов	2
Обектов	3

**Таблица 1:** Анкетна карта

Целта на проведеното изследване бе да се определи степента на приложимост на разглежданите методи за планиране. Целият процес се извърши във Военна академия „Г. С. Раковски“ по време на провеждане на КЩУ.

Поставена бе следната **основна хипотеза** – изследваните методи за планиране на огневата поддръжка в операции в голяма степен, осигуряват точното вземане на решение от планиращият състав в процеса на планиране на огневата поддръжка.

За да бъде определена приложимостта на използване на метода за планиране на огневата поддръжка е необходимо да се отчете влиянието на определени критерии, по които се извършва подреждането им по приоритет. За целта бе извършено изследване по метода на експертните оценки, при който бе използван метод на сумарните балове и бяха определени тежестните коефициенти на всеки един от критериите. Този метод намира приложение при метода на вземане на решение от командира и щаба по стандартите на НАТО, при който вариантите за решение се оценяват по критерии, на които се поставя различен бал (стойност). След като баловете се сумират, се приема окончателния вариант за решение. Положителен момент е, че се взема мнението на експерти, а то е най-близко до реалното състояние на проблема. Методът е лесно приложим, тъй като се изследват малко хора (групи), резултатите се обработват бързо и е перспективен. Негативното е, че притежава известна степен субективизъм.

Изборът на експертите е направен според изискванията за креативност, конструктивност на мисълта, колективизъм, самокритичност, отношение към експертизата, конформизъм и аналитичност.

Установено е, че максималната достоверност на данните при изследване се получава, когато броят на експертите е дванадесет и повече. За изследване са подбрани дванадесет експерти. Експертните оценки се измерват по метода на сумарните балове, с помощта на четиристепенна скала.

Обобщените резултати от проведеното изследването са показани в таблица 2.

№ по ред	Вид действие/операция на ПС.	Съотношение на силите и средствата	Метод за планиране на огневата поддръжка
1.	Планово настъпление срещу подготвена отбрана	3: 1	Обектов метод
2.	Непланово настъпление срещу подготвена отбрана	4: 1	Зонов метод
3.	Планово настъпление срещу неподготвена отбрана	2,5: 1	Зоново-обектов метод
4.	Непланово настъпление срещу неподготвена отбрана	3: 1	Зонов метод
5.	Подготвена отбрана срещу планово настъпление	1:3	Зоново-обектов метод
6.	Подготвена отбрана срещу непланово настъпление	1:4	Зоново-обектов метод
7.	Неподготвена отбрана срещу планово настъпление	1:2,5	Зонов метод
8.	Неподготвена отбрана срещу непланово настъпление	1:3	Зоново метод

**Таблица 2:** Модел за определяне на метода при планиране на огневата поддръжка

От направеното изследване, извършено по време на КЩУ на предложения модел показва, че **обектовият метод** на планиране на огневата поддръжка може да бъде приложим при планово настъпление срещу подготвена отбрана, с което ще се позволи бърз разгром на ПС и ще се постигнат поставените цели от старшото командване. (фиг. 1).



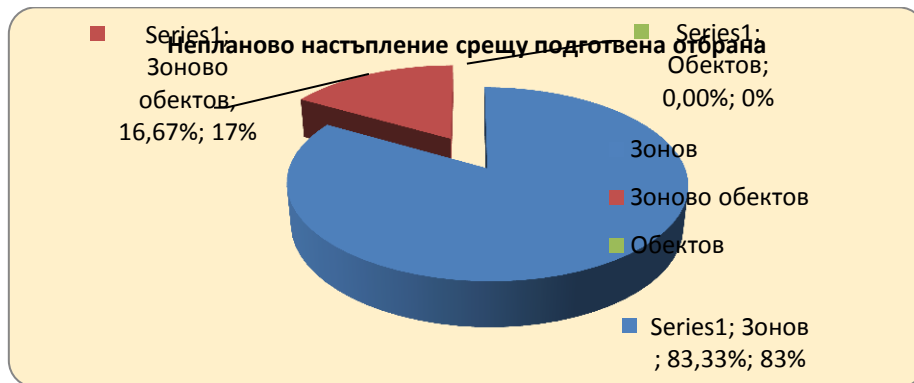
**Фигура 1:** Планово настъпление срещу подготвена отбрана

Методът позволява изборно поразяване на такива цели от групировката на ПС, които представляват основа на бойната му мощ и устойчивостта му на бойното поле, при ограничени сили и средства за огнева поддръжка, ограничени ресурси и неясни проблеми във всеки етап от провеждането на такива операции.

На практика зоновият метод е труден за прилагане при планово настъпление срещу подготвена отбрана. Неясен остава въпросът кой трябва да координира действията и различният брой на целите на ПС.

Оперативната и тактическата им важност прави неразрешим въпроса за съвпадане на всеки рубеж за огнево взаимодействие с рубежите на бойните задачи на формированията, което затруднява маньовъра и взаимодействието между елементите от оперативното построение.

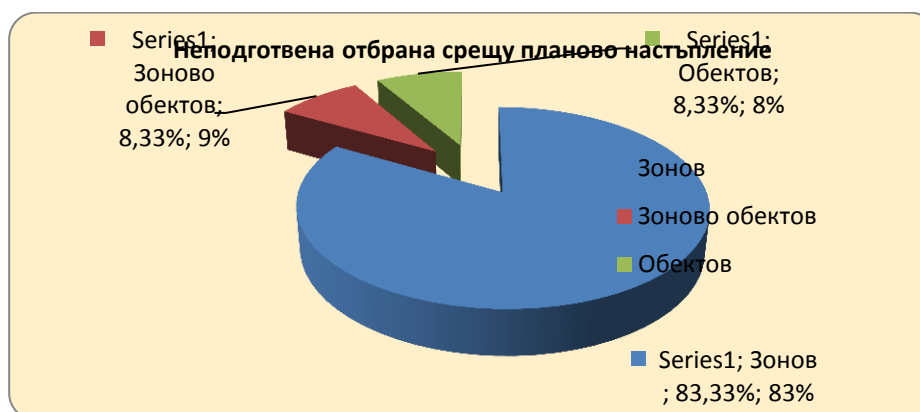
Но при на непланово настъпление и при непланова отбрана, зоневия метод е оценен с най висока тежест. (фиг. 2, 3, 4, 5).



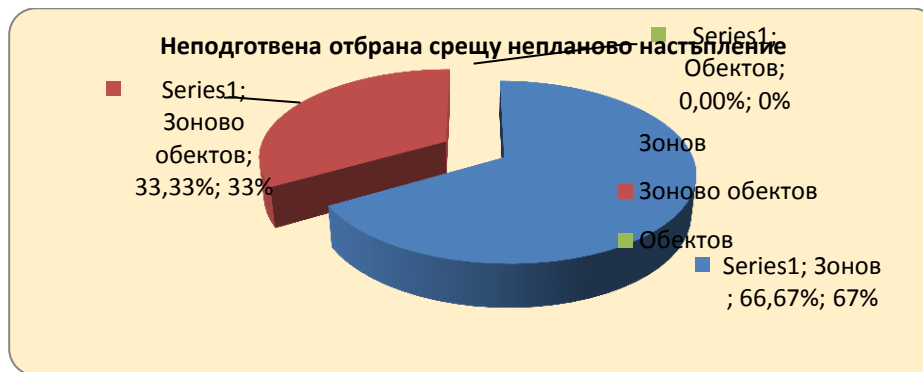
**Фигура 2:** Непланово настъпление срещу подготвена отбрана



**Фигура 3:** Непланово настъпление срещу неподготвена отбрана



**Фигура 4:** Неподготвена отбрана срещу планоно настъпление

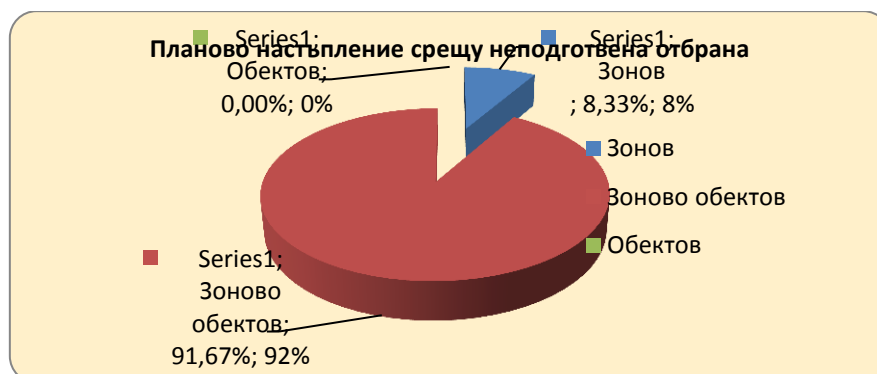


**Фигура 5:** Неподготвена отбрана срещу непланово настъпление

Този метод позволява да се определят зона за близка огнева поддръжка с дълбочина до 2 km и зона за далечна огнева поддръжка с дълбочина от 2 km до 250–300 km. Това от своя страна води до самостоятелност в действията на планиращия състав. Като слабост при използване на зоновия метод, при водене на посочените операции е многостепенното предаване на информация, нуждаеща се от много време за целия цикъл на обработка, в резултат, на което разузнавателните данни остаряват и губят своята ценност в момента на поразяването на обекта/целта. Т.е в интерес на разузнаване за конкретни цели на бойното поле, се съсредоточават разузнавателни сили и средства, водещи разузнаване в интерес на огневата поддръжка, с което се определят приоритетите в зависимост от огневите възможности на отделните средства за поразяване. Именно затова зоновият метод отговаря за бойните действия. Назначават се зони за отговорност, за да се поразят най-важните цели от групировката на ПС, позволявайки оптимално да се използват наличните сили и средства за огнева поддръжка.

По тази причина най-целесъобразно е да се планира по зоновия метод с определяне на степенуването на целите по важност. А именно, когато имаме *непланови операции* характеризиращи се с решителност, концентриране на бойна сила, бързина на маньовъра и преразпределение на основните усилия, бързо използване слабостите на ПС, той е ефективен.

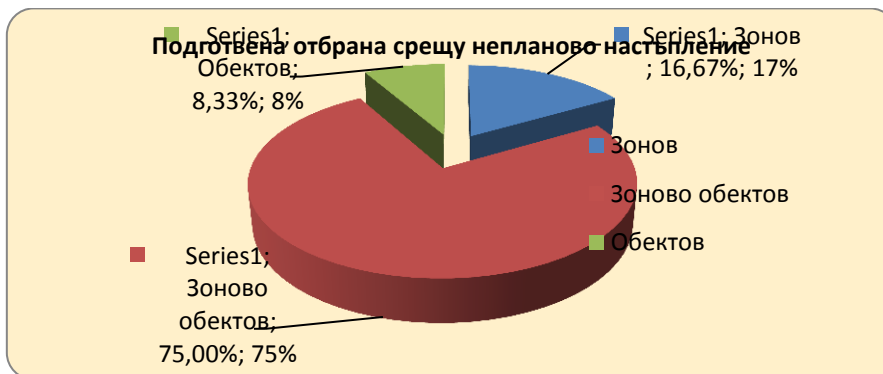
*Отбранителни операции* - по конкретно при провеждането на подготвена отбрана, както и планоно настъпление срещу неподготвена отбрана (Фигура 6,7,8), в които обикновено се провеждат с цел да се въздейства върху определена заплаха, чрез елиминиране и/или възпрепятстване, с което от своя страна ще се осигурят необходимите условия за предприемане на настъпателни действия показва, че *зоново-обектовият метод* е с високи показатели.



**Фигура 6:** Планово настъпление срещу неподготвена отбрана



**Фигура 7:** Подготвена отбрана срещу планоно настъпление



**Фигура 8:** Подготвена отбрана срещу непланоно настъпление

При него поразяването на целите се извършва едновременно от всяко маневрено формирование в съответствие с назначената му зона за действие (отговорност), чрез вече планирани цели за въздействие на ПС. При подготвена отбрана се извършва съгласуване на огневото поразяване съгласно замисъла на командира и планиране на всички налични огневи средства с което се създават условия за най-рационално използване на средствата за огнева поддръжка.

Съществуващият модел за планиране на огневата поддръжка дава предложения и препоръки към командира (началника) за организиране и използване на силите и средствата за огнева поддръжка по време на предварителното планиране. При незабавното (кризисното) планиране и планирането в хода на операцията е необходимо да се погледне към нов модел при избора на метод за планиране на огневата поддръжка.

## REFERENCES

1. Градев К, Подход за планиране на военна заблуда., статия, списание Военен журнал бр.3, София: 2014, с. 49–54, ISSN 0861-7392
2. Димитров Т, Особености при участието на военноморски компонент в съвременни мироопазващи операции, списание Военен журнал, бр.1/2020 г
3. Костадинов К, Теоретични основи на оперативното използване на Военноморските сили, София, Военна академия „Г. С. Раковски“, ISBN 978-619-7478-12-9
4. Петков Й, Предизвикателствата на „Сивата зона“, доклад, Годишник на факултет „Национална сигурност и отбрана“, / под печат считано от 01.06.2018 г., 2018;
5. Петков Й, Принципи и изисквания към разузнаването през призмата на операциите по сигурност и стабилизиране, доклад на военно научна конференция, Военна академия „Г. С. Раковски“, факултет „Командно-щабен“, 2014 г. (под печат);
6. Гюргаков И, Съвместна огнева поддръжка, Учебник, София . 2009;
7. Огневa поддръжка в съвременните операции, Учебник, София . 2007

8. Илиев К., Органи за планиране и управление на съвместните ефекти в операциите на национални съвместни сили, International Scientific Conference — Defense Technologies DefTech 2019, Shumen, Bulgaria 2019, ISSN 2367-7902, стр. 201- 208.

9. Кацев И., Метод за класификация и приоритизиране на целите поразявани от артилерията, International Scientific Conference — Defense Technologies DefTech 2019, Shumen, Bulgaria 2019, ISSN 2367-7902, стр. 235- 241.



# CAPABILITIES OF ANSYS WORKBENCH FOR DESIGNING AND OPTIMIZATION OF ELEMENTS OF CONSTRUCTION OF ARTILLERY SYSTEMS AND PROJECTILES

**Genadiy Hinkov, Kaloyan A. Iliev**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, diverser\_186@abv.bg, kacho\_78@abv.bg*

**Abstract:** *This paper describes operative capabilities of ANSYS Workbench simulation environment to perform different types of physical analyses and their application to design and optimization of artillery systems and projectiles.*

**Key words:** *ANSYS Workbench capabilities, military applications.*

## ВЪЗМОЖНОСТИ НА ПРОГРАМАТА ANSYS WORKBENCH ЗА ПРОЕКТИРАНЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ НА ЕЛЕМЕНТИ ОТ УСТРОЙСТВОТО НА АРТИЛЕРИЙСКИ СИСТЕМИ И БОЙНИ ПРИПАСИ

**Генадий Хинков, Калоян А. Илиев**

### Въведение

ANSYS Workbench е компютърна среда за провеждане на симулации подобно на добре познатата на потребителите Solid Works. Solid Works, също както Solid Edge и Top solid са продукти с удобен за потребителя графичен интерфейс с голям набор от възможности, осигуряващи бързо и лесно построяване на триизмерни модели на материални обекти. Solid Works разполага със симулационен модул, поддържащ набор от възможности за изпитания на обекта, но в сравнение с ANSYS Workbench, неговите опции за задаване на ограничителни условия на модела (опори) са малобройни. Резултатите, които връща Solid Works след провеждане на статичен анализ например са слабо съответстващи на приложените опори и реакциите от страна на обекта. ANSYS Workbench разполага с два модула за изграждане на геометричен модел на обекта, това са Design Modeler и Space claim. Design Modeler разполага с достатъчно менюта за изграждане на разнообразни типове конструкции, но за по-лесна работа е създаден Space claim, който е по-интуитивен, подреден и служи за светкавично изграждане на модела и подготовка за последващи анализи. ANSYS Workbench е среда, разполагаща с огромен инструментариум от анализи за изследване на материални обекти с различно предназначение, отчитайки натоварвания, опори, среда на функциониране, също така възможности за оптимизация на геометрични и други параметри на обекта. Интерфейсът на ANSYS е пригоден за да се облекчи максимално процеса на оптимизация, извличайки въведените в модела геометрични параметри, отчитайки характеристиките на материалите,

с които разполага библиотеката на средата, а също и допълнителни параметри, които потребителят може да задава като дефинира материали с точно определени от него физични свойства.

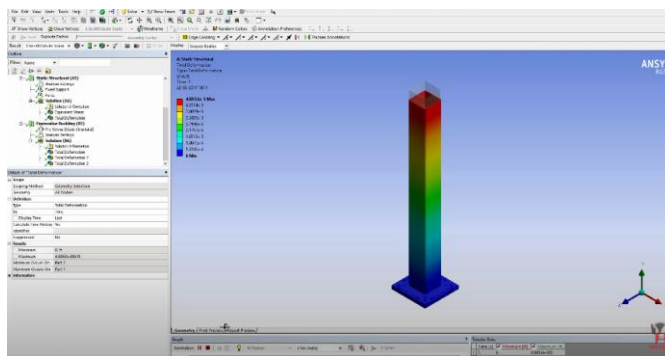
Сред многото класове обекти, които се изследват и оптимизират чрез ANSYS присъстват артилерийските стрелкови системи и боеприпасите използвани от тях. Програмата представя нагледни динамични симулации, изобразяващи поведението на обекта при симулираното физично събитие, като това поведение се изчислява чрез метода на крайните елементи. Геометричният модел на обекта се импортира или изчертава от потребителя, като програмата поддържа голям набор от стандартни файлови формати, съвместими със стотици други CAD, CAM и CAE програмни продукти. ANSYS предоставя възможност за заснемане на изображения и включването им в доклад, който се изготвя от програмата и включва пълна информация за приложените опори, натоварвания, видовете проведени анализи, качества на приложените материали в проекта и всички входни и изходни данни, като готовият доклад може да се експортира в MS Word документ или Powerpoint презентация. Това прави информацията по проекта удобна за съхраняване в интернет и облачни сървъри и използването ѝ навсякъде по всяко време. Освен това програмата позволява изтегляне и запазване на видеата от проведените симулации.

В инструментариума си ANSYS Workbench включва възможности за различни видове статични, преходни и динамични анализи като:

1. Анализ за загуба на устойчивост на формата;
2. Явен динамичен анализ;
3. Анализи на потоци от флуиди и взаимодействието им с твърди тела;
4. Акустични анализи;
5. Хидродинамични анализи;
6. Модални анализи;
7. Анализи на произволни трептения;
8. Анализи на спектър на реакциите на обекта;
9. Хармоничен анализ;
10. Статичен якостен анализ;
11. Термични анализи.

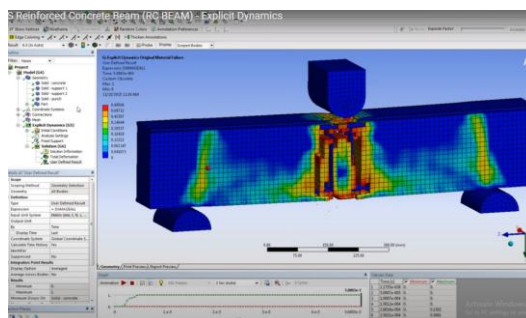
Налице са инструменти за анализ на умора на материала. Освен това продуктът дава възможност за провеждане на топологична оптимизация на обекта, провеждане на директна параметрична оптимизация, Response surface анализ и оптимизация. Възможни са комбинации от много от изброените процеси, като програмата споделя входящата информация между всички тях, а изходящата информация от всеки процес автоматично постъпва във следващия. Потребителят получава съобщения за всяка възникнала грешка или неточност.

Загубата на устойчивост на формата се дължи на прекомерни премествания на части от обекта при напрежения много по-ниски от критичните за конкретния материал напрежения. Този анализ е подходящ за прилагане цевите и стволовете на артилерийските системи. Пример за загуба на устойчивост на формата е раздуването на цевта след изстрел. При този тип анализ се задават определени стойности на натоварване на обекта, а ANSYS връща множител, отговарящ на критична стойност на приложения товар, водеща до загуба на формата на обекта.



Фиг. 1 Анализ за загуба на устойчивост на формата на кутиеобразна колона

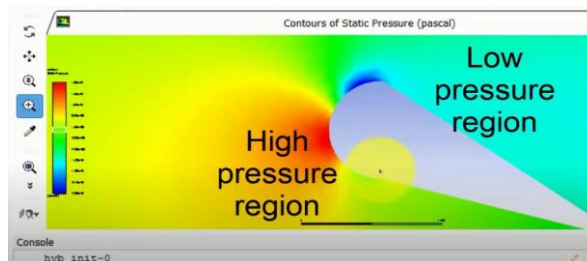
Явният динамичен анализ позволява геометричното моделиране на множество тела в пространството като на всяко от телата, освен приложени сили, налягане и премествания, може да се задават също както линейни, така и ъглови скорости и ускорения. Анализът възпроизвежда симулация на поведението на телата за въведен от потребителя период от време. Този анализ е подходящ да се проследят както деформации и премествания, така и разрушаването на телата. Явният динамичен анализ е подходящ за възпроизвеждане на явлението на изстрела, движението на куршума в цевта, движението на гилзата след изстрел, а също така и поведението на проектила и материала на целта след успешно попадение. Освен наличните в библиотеката на програмата може да се добавят материали с избрани от потребителя стойности на параметрите. Този вид анализ е изключително подходящ за проектиране и изпитание на бронезащитни съоръжения и средства.



Фиг. 2 Явен динамичен анализ на бетонна греда, подложена на удар

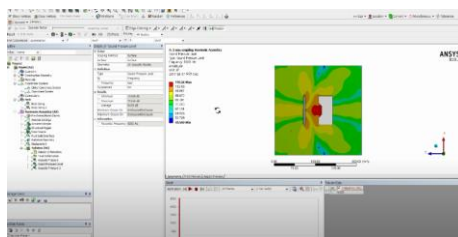
Анализите на флуидни потоци разглеждат поведението на обектите при движение във флуидна среда, както и поведението на флуида при това взаимодействие. Поведението на флуидите се представя чрез векторни полета, въз основа на крайно-елементния модел на флуида. Налични са флуидни материали в библиотеката на продукта. Анализът е подходящ за сумулиране на поведението на барутните газове по време и след произвеждане на изстрела. Може да се проследи потока от газове, доколкото той въздейства на боеприпаса и количеството на прорива на изгорели газове, както и въздействието им върху дулни компенсатори и други съоръжения в състава на оръжейната система. Симулацията на този анализ също позволява да се проследи разпространението на димни състави в средата на бойното поле и въздействието им върху видимостта. Анализът позволява да се възпроизведе полета на проектила (снаряд или ракета) във въздушното пространство пространство като програмата изчислява силите на триене, подемните сили, завъртащите моменти, ъгловите скорости и ускорения действащи върху корпуса на проектила и стабилизаторите. Това създава условия за изчисляване на деривацията на проектилите. Анализът също е подходящ за пресъздаване на поведението на проектилите и техните отломки след попадане в целта, както и поведението на последната. Освен това е подходящ за симулиране и изследване на явленията, протичащи в противооткатните устройства като поведението на охлаждащата течност,

въздуха и тяхната температура, процесите и скоростта на охлаждане на цевите и пр. ANSYS Workbench е способен да проведе оптимизация на формата на корпуса на проектила въз основа на изходните данни от флуидния анализ след като вече е изчислил стойностите на силите, който влияят и същите стойности могат да бъдат зададени като целева функция, която да се минимизира или съответно максимизира при оптимизационния процес, като желаната стойност на масата може да се използва за ограничително условие.



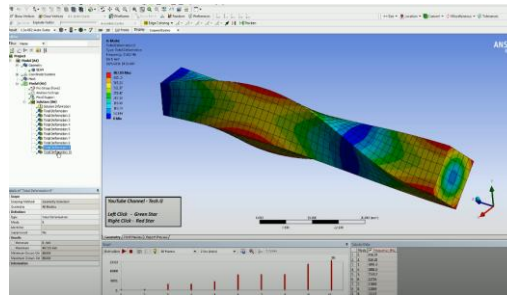
Фиг. 3 Двумерен флуиден анализ на профил на самолетно крило

Акустичните анализи са средство за изследване на поведението на звука в затворени или други пространства, което може да послужи за изследване на влиянието на звука върху личния състав при стрелба в затворени, закрити или открити пространства. Този анализ е подходящ за изследване на шумозаглушители, шлемофони, шумопоглъщащи покрития и средства, както и на звукови оръжия.



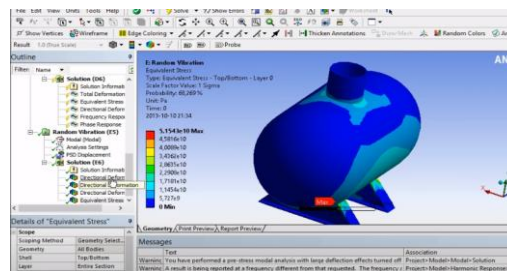
Фиг. 4 Акустичен анализ на тонколоне в стая

Модалните анализи разглеждат трептенията на обектите под влияние на прекратено външно въздействие като при тях входяща информация са формата, размерите на обекта и ограничителните условия, които им действат като например опорите. Изходяща информация са собствените честоти и форми на обекта, максимални напрежения в материала, максимални деформации и честотите, при които възниква всяка собствена форма. Тези данни са от голямо значение, тъй като тези честоти е възможно да резонират с други честоти на внесени външни въздействия и резонансът е възможно да доведе до загуба на устойчивост на формата, прекомерни деформации или критични напрежения и разрушаване на материала. Модалният анализ е изключително важен при проектиране на цевите и стволите на артилерийските системи, тъй като те са подложени на прякото въздействие на въздействието на изстрела и са изключително уязвими от загуба на устойчивост на формата. Модален анализ се прави и на корпусите на бойните машини поради въздействието им върху личния състав. Той също е нужен при проектиране на съдове под налягане като противооткатните устройства. Модалния анализ се ползва като предпоставка за всички останали честотни анализи.



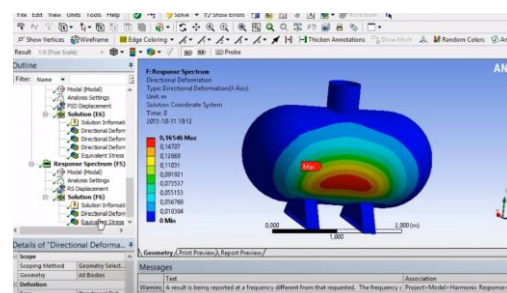
Фиг. 5 Модален анализ на конзолно закрепена греда

При анализа на произволни трептения входяща информация са външни въздействия с определен профил във времевата област. Съответно резултатът от този анализ е профила на изходящите параметри на обекта като деформации, скорости, ускорения. Може да се анализират също максимални напрежения и якост на умора на материала. Анализ на произволни трептения е подходящ за изследване на бойните машини и бойна техника. За входяща информация се използва спектралния профил на примерна пътна настилка, по която се придвижва техниката или спектрален профил на неравномерна стрелба. При бойните машини изходяща информация може да е якост на умора, спектрален профил на реакциите (деформации, премествания, напрежения).



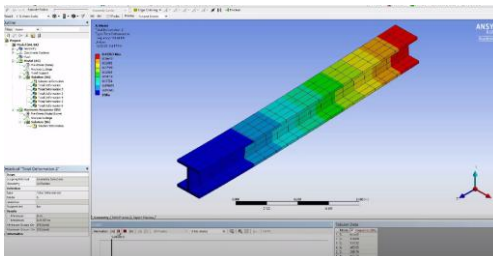
Фиг. 6 Анализ на произволни трептения на цистерна

При спектралния анализ входяща информация е честотния спектър на собствените трептения от работата на двигателя, принудените трептения от неравномерна стрелба на системата и спектъра на внесените смущения от пътния микропрофил. Резултатът от анализа следва да съдържа спектъра на реакциите на обекта в честотната област (спектрална плътност) срещу внесените принудени трептения, и най-важното е честотите, при които възникват резонансни трептения въз основа на принудените трептения от стрелбата, работата на двигателите и агрегатите и при стрелба в движение – принудените трептения от пътния микропрофил. При прекомерни деформации се налага подсилване на определени елементи от устройството на обекта. Възможно е да се наложи изменение на формата с цел да се избегнат честотите водещи до резонанс или честоти, влияещи неблагоприятно върху личния състав.



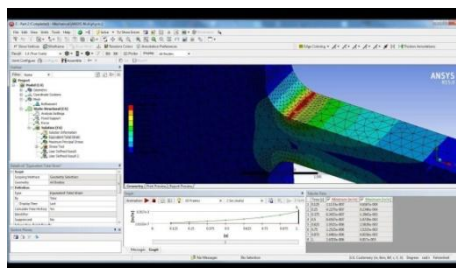
Фиг. 7 Спектрален анализ на цистерна

При хармоничния анализ честотите на собствените и принудените трептения се разлагат на хармоници с цел да се предвидят възможни резонанси между източниците на смущения. Този анализ е важен за бойните машини, САУ, отчитайки влиянието на двигателя при продължителна работа на еднаква предавка, отчитайки продължително движение по пътна настилка или терен с постоянен профил, а също и при продължителна равномерна стрелба с огневата система на машината. Окачването на машините също е средство, преобразуващо случайните трептения в хармонични затихващи, което не бива да се пренебрегва.



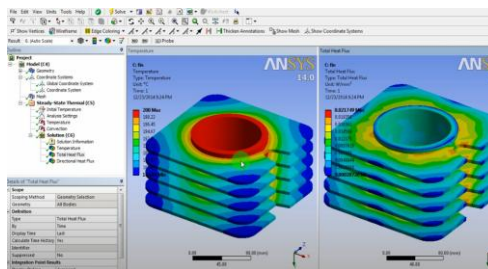
Фиг. 8 Хармоничен анализ на конзолно закрепена греда

Статичният якостен анализ разглежда поведението на обекта при натоварвания неизменни с времето. Входящи данни са товари и ограничителни условия, а резултатите от него са премествания, деформации и напрежения. Този анализ е подходящ за изследване на поведението на артилерийските системи и боеприпаси по време на дългосрочно съхранение. Статичният якостен анализ е предпоставка за много динамични анализи, тъй като резултатите от него представляват входни данни за следващите. При статичния анализ в ANSYS Workbench могат да се прилагат термични условия.



Фиг. 9 Статичен якостен анализ на дъска за рязане с нож

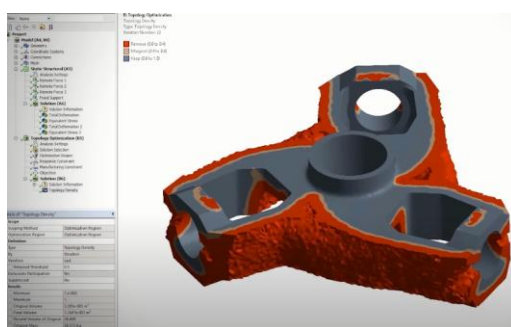
При термичните анализи се задават термични условия и се симулират термообменни процеси в и между елементите на обектите и обкръжаващата ги среда. Този тип анализ също има голямо приложение при изследването и проектирането на артилерийските системи и боеприпаси като се имат предвид температурите, които се развиват при стрелба в частите, имащи пряк контакт с боеприпаса, а също и температурата в противооткатните устройства поради прекомерните сили на триене. Този тип анализ е приложим при проектирането и симулирането на работа с боеприпаси поради високата им чувствителност към топлина.



Фиг. 10 Термичен анализ на риза

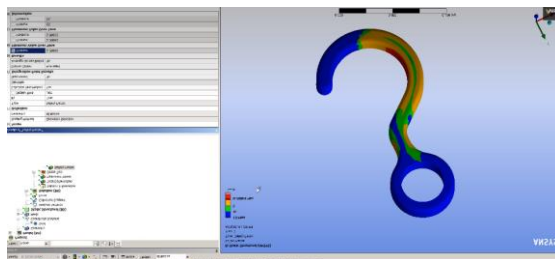


ANSYS Workbench предлага опция за топологична оптимизация. При провеждане на такава след статичен анализ по задание програмата максимизира коравината на обекта, а като ограничително условие се използва намаляване на масата на обекта до определен процент. Целевата функция при топологична оптимизация може да бъде минимизиране на масата, минимизиране на обема или максимизиране на коравината на обекта. Възможни са седем вида ограничителни условия в процеса на оптимизация. При проектилите може да се максимизира масата като целева функция за да се увеличи пробивното им действие, тъй като поглъщат повече кинетична енергия или може масата да се включи в ограничително условие, а целевата функция да е максимална коравина за да имат пробивно действие или минимална коравина, за да имат подавящо действие или за лесно освобождаване на кумулативната струя при кумулативни снаряди. При ракетите следва целевата функция да е минимизиране на масата на корпуса за да се минимизира и разхода на гориво. Съответно за преносими и возими бронезащитни елементи следва да се минимизира масата за сметка на максимизиране на коравината им.



Фиг. 11 Топологична оптимизация на елемент

Освен изброените, ANSYS разполага с набор инструменти за провеждане на анализ за чувствителност, определяйки евентуални връзки между параметрите в модела чрез собствени ресурси, изграждайки т. нар. Response surface въз основа на която може да се проведе Response surface оптимизация според генерираната повърхнина. Освен това е налична опция за провеждане на директна оптимизация от потребителя, като параметрите, включени в нея могат да бъдат взети от даден модел или въведени от самия потребител. Той просто посочва кой са входни и кои изходни, посочва целева функция и ограничителни условия. Чрез съчетаване на множество видове анализи и оптимизация последователно и/или паралелно може да се постигне многодисциплинарна оптимизация на артилерийски системи и боеприпаси, използвайки ресурсите само на един продукт.



Фиг. 12 Параметрична оптимизация на кука за кран

Такъв пример може да бъде топологична оптимизация на цев или ствол чрез провеждане на статични якостни анализи, флуиден анализ, анализ за загуба на устойчивост на формата и последваща оптимизация. Възможно е да се използват трите вида структурна оптимизация като първо се оптимизира дебелината на ствола по критичен якостен критерий, после се приложи оптимизация на формата за да се облекчи дулната част на ствола, след това да се приложи топологична

оптимизация като се проектира монолитен ствол, изпълняващ комбинирани функции на ежектор, дулен спирач, съответно притежаващ увеличена външна повърхност за бърз топлообмен и лесен за почистване. Възможно е дори да се наслои вътрешно покритие с намалено триене и външно покритие, ускоряващо топлообмена и запазващо коравината. Библиотеката с материали разполага с множество въглеродни сплави, притежаващи висока коравина и ниска плътност, тъй като конструктивната оптимизация и оптимизацията на материала на обектите вървят ръка за ръка.

### **Изводи:**

1. Направено е кратко сравнение на чертожния и симулационния модул на ANSYS Workbench и продуктите на Dassault Systemes.
2. Изброени са основните видове анализи в ANSYS Workbench и тяхното възможно приложение за проектиране или усъвършенстване на елементи от устройството на артилерийски системи на въоръжение в БА и боеприпасите за тях.

### **References:**

1. Ганев Ванко, Димитрова Яна, Стамен Антонов „Development of a software application for design and 3d modelling of a control rod for a hydraulic recoil brake”, Списание „International Scientific Journal “Machines. Technologies. Materials”, Издателство „Scientific Technical Union of Mechanical Engineering „Industry 4.0“, 2018, YEAR XII, Issue 12/2018, с. 486-490, WEB ISSN 1314-507X; PRINT ISSN 1313-0226.
2. Стамен С. Антонов, Цоню Цонев „ Possibilities for automation of designing elements of small arms using CAD/CAM/CAE systems”, НВУ „В. Левски”, Ф-т „А, ПВО и КИС” - гр. Шумен, *Сборник доклади от Годишната научна конференция на НВУ „Васил Левски”, Факултет "Артилерия, ПВО и КИС" 2016г., стр. 319-324, ISSN 2367-7902.*
3. Стамен С. Антонов, Списание „Researching the capabilities of information technologies for education in design, 3D modeling and visualization of the working principles of specific armament elements”, MATHEMATICAL MODELING 2018, Издателство „Scientific Technical Union of Mechanical Engineering „Industry 4.0“, 2018, Year 2, Issue 4(2018), с. 156-159, ISSN (PRINT) 2535-0986, ISSN (WEB) 2603-2929.
4. <http://www.aprens.com/BG/products/products.htm>.
5. [http://www.team.bg/new/index.php?option=com\\_content&view=article&id=56&Itemid=79](http://www.team.bg/new/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=79).
6. <https://www.ansys.com/>.



# MAKE OR BUY DECISIONS IN CONDITIONS OF COVID CRISIS

**Andrey I. Bogdanov**

*Konstantin Preslavski University Of Shumen, Shumen 9712, 115 Universitetska Str. anbog@abv.bg*

**Abstract:** *Make Or Buy decisions in a normal market environment are one of the most common tasks in organizing a production. The COVID 19 pandemic significantly limited the possibility of free movement, leading to the disruption of decades-long logistics chains. The report discusses the main steps in Make Or Buy s decisions and changes that have occurred as a result of the global pandemic.*

**Keywords:** *Make Or Buy decisions, logistics chains*

## НАПРАВИ ИЛИ КУПИ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯТА НА COVID КРИЗА

**Андрей И. Богданов**

### Увод

В съвременния глобализиран свят една от най – често срещаните логистични задачи при планиране на производството е задачата “направи или купи” Това е едно от двете алтернативни решения – сами да произведем компонентния продукт (ако е възможно по принцип) или да се купи от друг производител. В литературата на английски език тази задача се среща под името *Make-or-Buy Problem* или в съкратена форма - проблемът *МОВ*, чието решение зависи от редица външни фактори, както и от условията в самото предприятие [6]. В съвременните условия на COVID криза, много от стандартните постановки се налага да се преосмислят и да се правят редица компромиси при решаване на задачата Make-or-Buy. Тези нови моменти са обект на разглеждане в настоящия доклад.

### Make Or Buy решения в стандартна среда

Задачата Make Or Buy “*направи или купи*” в нормални условия се свежда до решение относно степента, до която собствените средства за производство се използват в производствения процес. Решенията се вземат както за използването на собствени средства за труд (собствен транспорт, складове, оборудване, персонал), така и за използването на собствени произведени елементи, т.е. собствени заготовки, полуготови продукти и компоненти. Алтернативните решения са наемане на транспорт, лизинг на оборудване, отдаване под наем на складове, както и закупуване на полуготови продукти или компоненти [7].

Обикновено, при нормална за външен фактор се прима степента на развитие на логистиката в икономиката. Собственото производство на компоненти намалява зависимостта на предприятието от пазарните колебания. Предприятието може да оперира стабилно, независимо от теку-

щата ситуация на пазара (естествено, в определени граници). В същото време, компоненти с високо качество и ниска цена могат да бъдат осигурени от производител, който се специализира в тяхното производство. Следователно, като се откаже от собственото си производство и вземе решение за закупуване на компоненти от специализиран доставчик, компанията е в състояние да повиши качеството и да намали себестойността си, но в същото време става зависима от икономическа среда [4].

Рискът от загуби поради увеличена зависимост ще бъде по – нисък, при по – висока надеждността на доставките и при добре развити икономически връзки. По този начин, колкото по – висока е степента на развитие на логистиката, толкова по – икономически сигурна е компанията, която отказва да произвежда собствени компоненти и прехвърля тази задача на специализиран производител.

Независимо от ситуацията на външната среда, самите предприятия могат да бъдат засегнати от фактори, които водят до изоставяне на собственото им производство. Решението в полза на покупката на компоненти срещу собственото им производство следва да бъде взето в случай, че:

- нуждата от компоненти е малка;
- нямаме необходимите мощности за производството на компонентите;
- нямаме необходимата квалификация на персонала.

Решението срещу покупката в полза на собственото производство се взема в случаите, когато:

- нуждата от компоненти е стабилна и достатъчно голяма;
- компонентите могат да бъдат произведени със съществуващото в нашето предприятие оборудване.

След като се реши задачата „направи или купи” и фирмата определи кои суровини и материали да закупи, се решава и задачата за избор на доставчик. Основните етапи при решаване на тази задача са [5]:

Търсене на потенциални доставчици.

Могат да се използват следните методи:

- обявяване на конкурс;
- изучаване на рекламни материали – фирмени каталози, реклами в средствата за масова информация и др.;
- посещения на изложения и панаири;
- кореспонденция и лични контакти с възможни доставчици.

В резултат на тези дейности се формира списък на потенциалните доставчици, който постоянно се актуализира и допълва.

Съставеният списък на потенциалните доставчици се анализира въз основа на определени критерии, които позволяват избор на приемливи доставчици. Броят на такива критерии може да бъде няколко десетки, но често са ограничени от цената и качеството на доставяните продукти, както и от надеждността на доставките, което означава, че доставчикът спазва задълженията си по отношение на сроковете за доставка, асортимента, пълнотата, качеството и количеството на доставяните продукти.

Други критерии, отчитани при избора на доставчик, включват:

- отдалеченост на доставчика от потребителя;
- срокове за изпълнение на текущи и спешни поръчки;
- наличие на резервен капацитет у доставчика;
- наличие и състояние на системата за управление на качеството при доставчика;
- психологическият климат на доставчика (възможности за стачки);
- способността да се осигури доставката на резервни части за целия жизнен цикъл на доставеното оборудване;
- финансовото състояние на доставчика, неговата кредитоспособност и др.

В резултат на анализа на потенциалните доставчици се формира списък на конкретни доставчици, с които се работи за сключване на договорни отношения.

Изборът на доставчик зависи от резултатите постигнати по вече сключени договори. За тази цел се разработва специална рейтингова скала, която позволява да се изчисли рейтинга на доставчика [7]. Рейтинга в тази ситуация се разглежда като субективната оценка на всяко явление в даден мащаб. С помощта на рейтинга, първичната класация на доставчиците се извършва според степента на изразяване на общата способност за изпълнение на доставките. Преди изчисляване на рейтинга е необходимо да се разграничат закупените компоненти. Закупените стоки, суровини и материали, като правило, не са равни по отношение на целите на производствения или търговския процес. Липсата на някои компоненти, които се изискват редовно, може да доведе до спиране на производствения процес (както и до недостиг на определени стоки в търговията мрежа – до рязък спад в печалбата на търговско предприятие). Основният критерий при избора на доставчик на тази категория компоненти ще бъде надеждността на доставката.

Ако закупените стоки не са съществени от гледна точка на производствения или продажбения процес, тогава при избора на доставчик основният критерий ще бъдат разходите за придобиване и доставка.

### **Make Or Buy решения в условията на пандемия**

Всички тези разсъждения да валидни при нормални условия и нормални търговски връзки между различните региони в света.

COVID-19 парализира китайската икономика в края на 2019 година. Вируса бе причината за това правителството да изолира провинция Хубей, да наложи ограничения за пътуванията и да въведе контролно-пропускателни пунктове. Въпреки това заразата се разпространи и обхвана целия свят [3].

Мерките, предприети от страните членки на ЕС срещу разпространението на коронавируса, бяха въведени в средата на март 2020 година, достигнаха най-голямата си строгост през април същата година. Те оказаха значително влияние на търговията на съюза с трети страни, сочат данни на европейската статистическа служба Евростат.

Данните за началото на годината разкриват значително въздействие от тези мерки върху международната търговия. Сезонно коригираният обем на търговията на ЕС с Китай (внос и износ) [1] накара Европа да осъзнае, че много основни производства са изнесени в Азия.

Доколкото повечето логистични вериги на производствата в Европа са свързани с Китай се наложи значителна преоценка на Make Or Buy решенията при отделните производства.

Сигурността и срока на доставките се превърна в основен критерий при избора на доставчик на определени компоненти или оборудване. Допълнителни трудности възникваха от изискването за 14 дневна карантина за шофьорите на международните превози, което допълнително затрудняваше планирането на доставките. Планът за осигуряване на "зелени коридори" по европейската пътна мрежа успя донякъде да направи нещата по-предвидими в рамките на съюза.

За да не се затрудняват доставките преминаването през граничните пунктове на "зелени коридори", включително всякакви проверки и здравни прегледи на транспортните работници, не биваше да надвишава 15 минути по вътрешните сухопътни граници на ЕС. Граничните преходи на "зелени коридори" трябва да бъдат отворени за всички товарни превозни средства, превозващи всякакъв тип стоки [2].

Въпреки предприетите мерки за облекчаване на вноса много производства се насочиха към закупуване на компоненти от вътрешния пазар, а други инвестираха в производства и преминаха изцяло към стратегия „направи“. Поради липса на специализация за конкретните производства това се отрази негативно върху качеството на готовия продукт и неговата цена. Това доведе като цяло до намалена конкурентоспособност на готовия продукт и загуба на пазари.

Сериозни трудности изпитаха страните в които производството на крайни продукти заема малак дял от БНП. Намалените или отказани поръчки за компоненти доведе за прекратяване на работа на цели отрасли от икономиката.

### **Заклучение**

Пандемията подчертава спешната необходимост от действия в областта на икономическата политика, включително световното сътрудничество за смекчаване на последиците, защита на уязвимото население и укрепване на капацитета на държавите за предотвратяване и справяне с подобни събития в бъдеще. Изключително важно е регионите да развият балансиран икономически производства, които да намаляват зависимостта от внос, което както показва пандемията, това може да доведе до затваряне на цели отрасли от икономиката

### **References**

1. ЕС (2020/C 169/03) *Към поетапен и координиран подход за възстановяване на свободата на движение и премахване на контрола по вътрешните граници COVID-19*
2. *Въздействието на COVID-19 върху световната икономика* <https://www.koronavirus/vyzdejstvieto-na-covid-19-vyrhu-svetovnata-ikonomika-6109034>
3. COVID-19: *Temporary Restriction on Non-Essential Travel to the EU*
4. Don Taylor G., 2008 *Logistics Engineering Handbook*, Taylor & Francis Group, LLC
5. Hackamack L., 2009 *Should You Make or Buy Components?* Illinois University Indiana, November
6. Kenton W., 2020 *Make-or-Buy Decision*, Investopedia's Financial Review, Updated Jul 25,
7. Probert D., 2007 *Developing a Make Or Buy Strategy for Manufacturing Business*, Institute of Electronical Engineers, London

# CHARACTERISTICS OF THE ARTILLERY AMMUNITION USED AND TENDENCIES FOR THEIR DEVELOPMENT

**KALOYAN A. ILIEV**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, kacho\_78@abv.bg*

**ABSTRACT:** *The change in the nature of combat operations, associated with a reduction in the operational density of troops and the transition from a surface method of hitting enemy targets to selective, forced engineers to pay attention to weapon systems firing at extreme distances with high-precision artillery ammunition. Taking into account the forecasts for the development of the equipment and based on the needs of the ground forces, at the moment, along with high-precision ballistic and cruise missiles, the development of high-precision artillery ammunition with increased firing range, accuracy and armor penetration has begun.*

**KEY WORDS:** *Artillery ammunition, Combat operations, Fire support, Troops, Weapon systems.*

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ АРТИЛЕРИЙСКИ БОЕПРИПАСИ И ТЕНДЕНЦИИ ЗА ТЯХНОТО РАЗВИТИЕ

**Калоян А. Илиев**

### Въведение

Изменението на характера на бойните действия, свързано с намаляване на оперативната плътност на войските и прехода от площен метод на поразяване на обектите на противника към избиращия, заставят инженерите да обръщат внимание на оръжейни системи стрелящи на пределни разстояния с високоточни артилерийски боеприпаси. Отчитайки прогнозите за развитието на техниката и изхождайки от потребностите на сухопътните войски, към момента наред с високоточните балистични и крилати ракети започна разработването и на високоточни артилерийски боеприпаси с увеличена далечина на стрелбата, точност и бронепробиваемост.

Използването на артилерията във военните конфликти показва, че разстоянието на стрелбата на основните артилерийски системи се оказва неудовлетворително.

Разработените перспективни самоходни гаубици („Крусадер” – САЩ, PzH-2000 – Германия, APS 2000 – Швеция и Франция, „Коалиция“ - Русия) предполагат създаване на артилерийски средства за огнево поразяване на разстояние 40-50 км.

Изискванията предявявани към високоточните артилерийски боеприпаси са:

- висока ефективност на поразяване на неподвижни и движещи се цели;
- възможност за стрелба от щатни и перспективни артилерийски системи;
- осигуряване на максимална далечина на стрелбата на артилерията – не по-малко от 24 км;
- способност на главите за самонасочване да определят целта при всякакви метеорологични условия;
- осигуряване на автономно откриване, захват и насочване на боеприпасите в целта;

– транспортиране и съхранение на боеприпасите в щатна опаковка.

Отчитайки прогнозите за развитието на техниката и изхождайки от потребностите на сухопътни войски се достига до извода, че увеличение на далечината на стрелбата на артилерийските системи може да се постигне по способите посочени в таблицата.

Таблица 1.

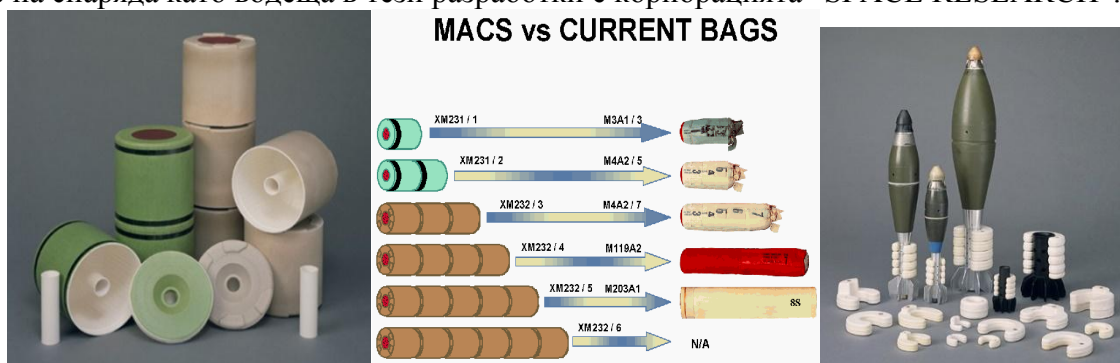
Основни способи за увеличаване на далечината на стрелбата на артилерийските оръдия



Анализът на методите за увеличаване разстоянието на стрелбата показва, че има два метода:

- подобряване на балистичните характеристики;
- използването на нетрадиционни методи за изхвърляне на снаряда.

Чрез конвенционалните средства се достига до 30 км разстояние на стрелбата. С различни подобрения, като използване на зърнест барут с повече на брой канали или подобряване на формата на снаряда може да се увеличи с 2% разстоянието на стрелбата. По-перспективни и осигуряващи много по-голямо разстояние на стрелбата се явяват оръдията с нетрадиционни способи за изхвърляне на снаряда като водеща в тези разработки е корпорацията “SPACE RESEARCH”.



Фиг. 1. Форми на барутния заряд

Управлението за оценка и изследване на министерството на отбраната на Великобритания - DERA (Defence Research and Evaluation Agency) разработва снаряд с малко челно съпротивление, с далечината на стрелбата 35-36 км без използване на газгенератор и ракетен двигател. Увеличаването на далечината на стрелбата е благодарение на аеродинамичната повърхност на снаряда.

За изработка на корпусите и стабилизаторите на снаряда се използват композитни материали.

Великобритания модернизира 155-мм ОФС L15 – снарядът L15A4 има два найлонови обтюриращи пояса, освен водещия. Това повишава живучестта на тялото и позволява стрелба с този снаряд от всички 155-мм оръдия с дължина 52 кал. Снарядът е снабден със система за корекция траекторията на полета включваща процесор за обработка на сигналите и спирачна система.

За намаляване на дънното разреждане се използват дънни вложки повишаващи далечината на стрелбата с 5-8%.

Използването на дънен газгенератор позволява да се ликвидира дънното разреждане и се увеличава далечината на стрелбата с 15 % (снаряд ERFB-BB).

Реактивните ускорители могат да се използват с комбинация с дънни газгенератори и се повишава далечината на стрелбата с 30-50%.

Практически отсъства цилиндрична част, вместо централизиращи удебеления има централизиращи изстъпи, изменена е формата на водещия пояс, а самият той има повишена якост – увеличава се дължината на стрелбата с 12-15 % за сметка на намаляване на челното съпротивление на въздуха.

Изстрелването на снаряди с помощта на течен метателен заряд се заключава в ускоряването им чрез енергията, получена при изгарянето на течно вещество или смес от течни вещества под високо налягане. Предимствата на този вид изстрелване са:

- плавно изменение на началната скорост на снаряда и на далечината на стрелбата в широки граници посредством увеличаване (намаляване) на количеството на метателния заряд;
- увеличава се скорострелността – до 16 изстрела в минута;
- намаляват се пиковите налягания в канала на цевта и демаскиращите ефекти при стрелбата;
- по-рационално използване на полезния обем на самоходните системи;
- стойността на БП е до 4 пъти по-ниска от класическите;
- не се използват взривни вещества за изготвяне на заряда.

На този етап се използват хидроокиси на амоняка, които се явяват агресивни химически вещества. Работи се в насока снижаване на токсичността на съставките. Създаден е течен метателен заряд ХМ46, който представлява смес от нитратхидроксиламин и нитраттриетаноламин.

Електротермично-химическото изстрелване на снарядите се заключава в ускоряването им чрез енергията от химическа реакция между два компонента с помощта на плазма, получена чрез мощен електрически разряд.

Компонентите на заряда (окислител и гориводиелектрик) се помещават изолирани един от друг в артилерийска гилза, имаща катод и анод, съединени с компонентите на заряда.

Възпламеняването на заряда се осъществява с мощно електрическо напрежение, образуващо плазма. Изменяйки амплитудата и честотата на напрежението, подавано на електроди от импулсен генератор, може да се управлява процесът на горене на течното вещество, което ще позволи да се избегнат пиковите значения на налягането в канала на цевта. Като гориво може да се използва рецептура от въглеводородни съединения, близки по състав до керосина, а като окислител – водороден прекис.

За боеприпасите с увеличено разстояние на стрелбата е необходимо да се разработят технологии за повишаване на точността им.

Повишаването на точността на насочване на артилерийските боеприпаси се извършва в две направления:

- автономно насочване на поразяващия елемент в целта с помощта на чувствителен елемент;
- с използване на сигнали от глобалната навигационна система NAVSTAR.

От казаното по-горе и в зависимост от вида на насочването им, можем да разграничим четири основни направления в тяхното развитие:

- с полуактивно лазерно насочване;
- пасивно инфрачервено насочване;
- активно радиолокационно насочване;
- инерциална система за управление с корекция по космическа навигационна система.

Боеприпасите с полуактивна лазерна глава за самонасочване от първо поколение се изстрелват по изходни данни за поразяване на неподвижна цел, но в крайния участък на траекторията, чрез външен източник, те извършват краткотрайна корекция на траекторията си чрез отразен от целта лазерен лъч, облъчвана от лазер със земно или въздушно базиране.

Такива боеприпаси са американският "Копърхед" и руските "Сантиметър" и "Смелчак".

Представител на второто поколение боеприпаси от този вид е руският 152 мм снаряд "Краснопол". Неговата далекобойност е 18 км, а облъчването на целта е възможно в интервала 200-7000 м. То се осъществява с лазерен целеуказател-далекомер 1Д20 или 1Д22, развърнат на предния край, в тила на противника или на въздушен носител в продължение на максимум 15 сек. През това време главата за самонасочване има възможност за по-прецизно коригиране на траекторията чрез аеродинамични кормила и постигане на по-висока точност. Снарядът се изстрелва от 152 мм гаубици, които поразяват целите от закрити огневи позиции. Модернизираният вариант "Краснопол-М" с маса 43 кг и дължина 96 см е еднакъв с щатния 152 мм изстрел. Поради това той се поставя в щатните места за съхраняване и транспортиране и позволяват автоматизирано зареждане и автоматично въвеждане на данните за стрелба. Едновременно с него е разработен и "Краснопол-М1" с калибър 155 мм и далекобойност 22 км.

С пасивна инфрачервена глава за самонасочване е 120 мм мина "Стрикс", разработена и серийно произвеждана от Швеция. Тя се активира на крайния участък от траекторията и сканира, търсейки цел на площ от 0.25 кв. км и се насочва в нея по топлинното излъчване. "Стрикс" се изстрелва към район с намиращи се в него движещи се автомобили и лекобронирани машини.

Същият метод се прилага, но чрез активна радиолокационна глава за самонасочване и при 155 мм снаряди "Копърхед-2" на САЩ, при френския ADC и при шведския BOSS.

- 155 мм управляем артилерийски снаряд M712 "Копърхед" е снабден с лазерна полу активна глава за насочване и за поразяване на танкове и бронирани машини.

- 155 мм управляем артилерийски снаряд ADC – Франция (Artillerie Dirigee Charge) е с автономна система за насочване, предназначен за борба с бронетанкова техника. В началната част на траекторията снаряда се движи по балистическа крива. После с помощта на аеродинамични спирачни устройства, честотата на неговото въртене се намалява на 10 об/сек, а устойчивостта на полета се осигурява от разтварящ се спирачен парашут. След това се изхвърля аеродинамичния челен обтекатель и се развиват плоскостите на крилата и опашното оперение. На крайния участък от траекторията откриването на целите и формирането на командите от системата за управление се осъществява от радиолокационна глава за самонасочване, работеща в милиметровия диапазон на вълните. В снаряда се използва бойна част кумулативен тип с тандемно разположен заряд.

- 155 мм управляем артилерийски снаряд BOSS (Bofors Optimized Smart Shell) – Швеция, е снабден с автономна радиолокационна глава за самонасочване в милиметровия диапазон на вълните. Корекцията се извършва чрез 4 кормила разположени в челната част, осигуряващи отклонение на снаряда от балистичната траектория по-малко от 200 m.

Основен недостатък на тези боеприпаси е сравнително лекото им отклоняване от атакувания обект чрез лъжливи цели, като излъчватели на топлинна (инфрачервена) емисия или чрез изкуствени електромагнити.

Посочените недостатъци не са присъщи на боеприпасите използващи инерциална система за управление с корекция по космическа навигационна система. Този метод за корекция позволява увеличаване на далекобойността на артилерийските боеприпаси до 100-120 км с вероятно кръгово отклонение не повече от 20 м. Такива са XM-982 и ERGM на САЩ, шведския TCM, както и френски, германски и английски разработки.

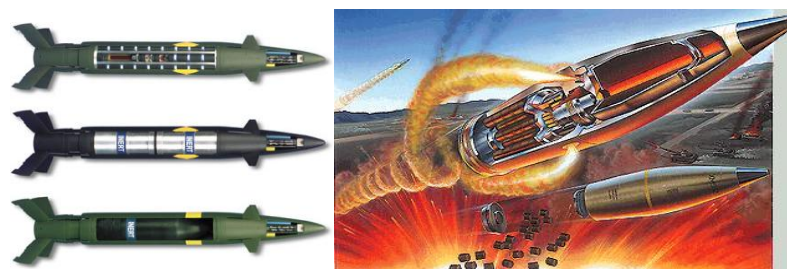


Таблица 2.

Тактико-технически характеристики на 155 mm управляеми снаряди за полевата артилерия.

Характеристика	Копърхед М712 (САЩ)	Копърхед 2 (САЩ)	ADC (Франция)	BOSS (Швеция)
Тип на артилерийската система	M109A1, M109A2, M198, M114, FH155-1, AU-F1	M109A2, M109A3	Всички щатни и перспективни 155 mm оръдия	
Разстояние на стрелбата, km	16	24	25	24
Дължина на снаряда, mm	1372	990	900	900
Маса на снаряда, кг	63,5	-	46	46
Тип на главата за самонасочване	Лазерна полуактивна	Лазерна полуктивна и пасивна инфрачервена	Активна радиолокационна в милиметровия диапазон	
Вероятност за попадение	0,93	0,8-0,9	0,8	0,8
Изпълнителни органи за корекция	Аеродинамични кормила в дънната част		Аеродинамични кормила	

➤ Американският 155-мм снаряд XM-982 (маса 48 кг, дължина 99 см и далекострелност 58 км) (фиг. 2.) е предназначен за самоходни гаубици "Крусейдър" и M109A6 "Паладин" и буксируемата M-198. Снарядът е изпълнен по аеродинамична схема "патица", с аеродинамични кормила, разположени в челната част, и разкриващ се след изстрела стабилизатор, монтиран в задната част на корпуса. Основните му елементи са бойна част и блок за управление, включващ приемник на сигналите от космическата навигационна система NAVSTAR и инерциална система. Микропроцесорът от инерциалната система определя координатите на снаряда в пространството чрез сигналите от NAVSTAR и ги сравнява с тези на целта, изработвайки по разсъгласуването команден сигнал за задействане на аеродинамичните кормила. В случай че навигационната система не може да се използва, полетът на снаряда продължава по данни от инерциалната система, а точността му значително намалява. Бойната част на XM-982 се снарядява с 64 кумулативно-осколъчни елемента XM-80 или с два самоприцелващи се противотанкови елемента.



Фиг. 2. Снаряд XM-982

➤ Шведският 155-мм снаряд TCM (Trajectory Correctable Munition), разработен съвместно с американска фирма, е снабден с комбиниран блок за управление-чрез НАВСТАР и чрез земна РЛС. С него се поразяват обекти на разстояние до 50 км с точност около 40 м, като за целта има касетъчна (с осколъчно-фугасни или противотанкови елементи) и бронебойна бойна част.

➤ С английския 155-мм снаряд "Поул икс" (маса 45 кг, дължина 1.6 м) се поразяват жива сила и бронирани машини при всякакви метеорологични условия на разстояние до 60 км, с перспектива за увеличаването му до 150 км, а на точността - до 15 м. Корпусът му е изработен от композитни материали. Снарядът е изпълнен по аеродинамична схема "патица", а блокът му за управление обединява приемника на сигнали от NAVSTAR, инерциалната система и елект-

ронния взривател, т.е. принципно не се различава от този на американския снаряд XM-982, както не се различава и начинът му на функциониране и бойно използване. За "Поул икс" се очаква се да се създадат различни по предназначение бойни глави, включително осветителна и за поставяне на димни завеси.

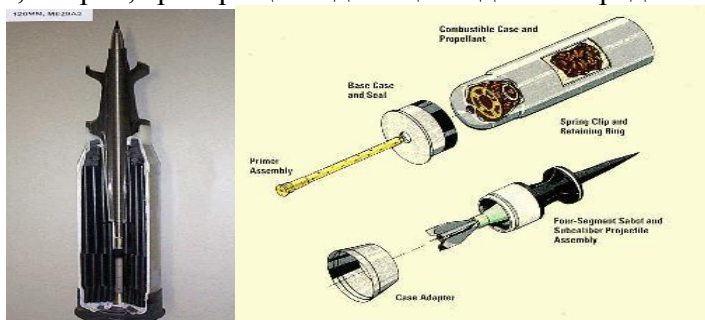
➤ Франция разработва касетъчен артилерийски снаряд "Пеликан" с максимална далечина на полета 80 км и радиус на разсейване 15 м. Използва се маршов двигател, включващ се при излитане на снаряда от тялото, при което едновременно се разтварят стабилизаторите и управляващите повърхности. Командите се получават от система за насочване – инерционна навигационна система, приемник на сигнали от NAVSTAR и процесор.

За ефективна борба с бронираните средства на противника освен повишаване на далекобойността и точността на артилерийските боеприпаси е необходимо увеличаване на тяхната бронепробиваемост. Това се извършва в следните направления:

- повишаване на скоростта на срещата на снаряда с целта;
- увеличаване на масата на бронебойния сердечник и усъвършенстване на неговата конструкция;
- изработване на бронебоен сердечник от специални материали с повишени физико-механични свойства;
- използване на кумулативна бойна част.

Основно усилията на конструкторите са насочени в търсене на оптимална конструкция на бойните припаси и нови материали за изготвяне на бронебойни сердечници.

Разработени са бойни припаси с повишена бронепробиваемост, достигната по пътя на удължаване на сердечниците. Но истински пробив е в използването на обеднен уран участващ в специални сплави за изработка на сердечниците. Такъв представител е разработеният в САЩ 120 мм бронебоен подкалибрен, оперен, трасиращ с отделящо се дъно снаряд M829.



Фиг. 3. Снаряд M829

Повишената ефективност на бойните припаси с обеднен уран в сравнение с традиционните боеприпаси на основата на волфрамови сплави се обяснява със значително по-високите стойности (15-20%) на показателите от комплекс физико-механични свойства на материала на сердечника и повишено зад бронево действие.

Съществена особеност на тези снаряди се явява високата радиоактивност на обеднения уран, в резултат, на което при разрушаването на сердечника в процеса на пробиване на бронята се извършва радиоактивно замърсяване на обекта и местността.

Друго направление в повишаване на бронепробиваемостта на артилерийските снаряди е използването на кумулативна бойна част. Представители на този вид боеприпаси са: снаряд XM898, снаряд BONUS и касетъчен снаряд SMARt-155.

➤ Снаряд XM898 SADARM, с който са комплектовани гаубици M109A5 и M198 е създаден за унищожаване на леко бронирани цели на разстояние до 22 км. След като бъде изстрелян, снарядът прелита по дадената му траектория и на точно определена, предварително зададена височина, той разгъва парашутно устройство, с чиято помощ почва да се рее над местността със скорост до 15 м/сек и наклон 25-30° от вертикала. Спускайки се леко към земята, снарядът претърсва района под него за цели с помощта на радар и инфрачервен сензор. При откриване на цел снаря-

дът произвежда насочена експлозия и унищожава целта. Ако цел не бъде открита, снарядът се самоунищожава.

➤ 155-mm касетъчен снаряд BONUS, който е снаряден с едноименни самоприцелващи се бойни елементи за поразяване на бронетанкова техника, е разработен от фирма "Bofors Defence" (Швеция). За плавно снижаване се използват две малки подвижни крила, осигуряващи стабилизация с ъгъл на наклона  $30-35^\circ$  по отношение на вертикала. На дадена височина (до 175 м) датчик-високомер включва апаратурата в режим на търсене в зона от  $32000 \text{ m}^2$ . Когато бордовия датчик определи целта от корпуса на снаряда се изстрелва бойна глава и се нанася удар по целта отгоре. Командите за изменение на траекторията се формират с използване на NAVSTAR.

Таблица 3.

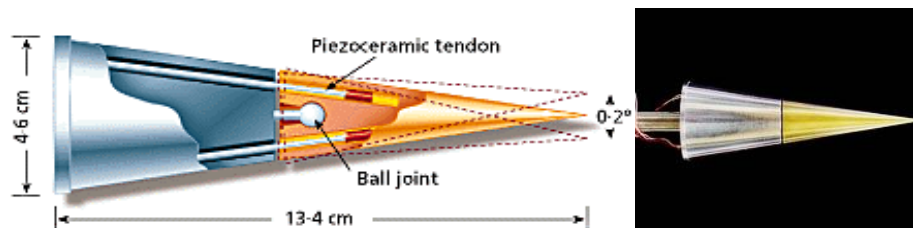
Управляеми артилерийски мини за борба с бронирани машини

Характеристика	"Мерлин" (Англия)	"Грифин" (Англия, Франция, Италия, Швейцария)	"Стрикс" (Швеция)
Калибър, mm	81	120	120
Артилерийска система	Всички щатни 81 mm и 82 mm миномети	Всички щатни 120 mm миномети на НАТО	
Разстояние на стрелбата			
- max, km	4	8	7,5
- min, km	1,5	1,5	0,6
Дължина на мината, mm	900	1000	1340
Маса, kg	6,5	20	18,6
Тип на бойната част	Кумулативна	Кумулативна тандемна	Кумулативна
Бронепробиваемост, mm	510	-	756
Тип на главата за самонасочване	Радиолокационна в милиметровия диапазон	Инфрачервена двудиапазонна	-
Вероятност на попадението	0,6-0,8	0,6-0,8	0,6-0,8
Изпълнителни органи на корекция	Аеродинамични кормила	Импулсни двигатели за корекция (6)	Импулсни двигатели за корекция (12)
Максимална далечина на откриване на цел, km	1	1	1

➤ 155 мм касетъчен снаряд SMArt-155 е разработен в Германия. Снаряд SMArt-155 има три датчика за определяне на целта - радиолокатор, работещ в активен и пасивен режим и инфрачервен детектор. Датчиците функционират едновременно, и на изхода на измервателната система формират обобщен образ на целта, което позволява да не реагират на лъжливи цели.

На основата на касетъчните бойни части за артилерийските снаряди са разработени управляеми артилерийски мини за борба с бронирани цели посочени в таблицата.

Перспективата в технологията за разработване на високоточни снаряди е в разработването на боеприпас с отклонение на челото на снаряда на малък ъгъл. При свръхзвукова скорост отклонение от порядъка на части от градуса е достатъчно за създаването на сила за отклонение на снаряда.



Фиг. 4. Механизъм за отклонение на върха на снаряда

За механизъм отклоняващ балистическия накрайник на снаряда са избрани няколко пиезоелектрически стълба, разположени в кръг по оста на снаряда. Изменяйки своята дължина, в зависимост от подаваното напрежение, те движат балистическия накрайник. Изпитанията показват, че

носът на снаряда се отклонява на ъгъл до 0,12 градуса във всяка страна с честота до 198 Hz. Необходимото напрежение в проводниците достига десетки волта при необходима мощност 0,028 вата.

На тази основа се работи за създаване на самонасочващ се по лазерен лъч снаряд с опростен оптически датчик и електроника.

Конструкцията е изградена без движещи се части, освен нос на снаряда, което способства за намаляване на размерите на снаряда.

Тази система значително увеличава прицелната далекобойност и далечината на правия изстрел, тъй като снарядът може да компенсира, в определени граници, вятъра и силата на притегляне на земята.

Редно е да споменем, че наред с развитието и усъвършенстването на артилерийските боеприпаси развитие и усъвършенстване претърпяват и високоточните ракети за залпов огън.

Увеличаване на далекобойността се постига чрез усъвършенстване на ракетните двигатели, като се прилагат усъвършенствани технологии за производството им и се търси подобрене на стабилността и равномерността на горене на горивото и съосност на приложение на вектора на реактивната сила. Използване на автоматизирани системи за насочване и за управление на огъня. Създават се УР с корекция на полета в крайния участък от траекторията.

Така например СУ на УР за 300 мм РСЗО „Смерч“, състояща се от система за корекция на далекобойността и система за ъглова стабилизация, води до подобряване на групираността и на точността 3 пъти.

Подобен е ефектът от разработваната КБЧ SADARM за РСЗО MRLS.

Ефективно действие на бойните припаси в целта се постига чрез нарастване на калибъра, като по този начин се увеличава масата на ракетата и БЧ, вследствие на което нараства големината на поразяваната от един изстрел и от един залп площ. Една от тенденциите е увеличаване на ъгъла на среща с целта, височината на сработване на БЧ и създаване на специализирани БЧ.

Нарастването на относителната поразявана площ във функция от нарастване на калибъра на РСЗО не е пропорционално и за калибри над 122 мм градиентът е по-малък. Това налага да се търсят други начини за повишаване на поразяваната площ на реактивните снаряди.

Такъв пример е реактивният снаряд на РСЗО „Прима“, чиято отделяща се челна част намалява скоростта над района над целта с помощта на малък парашут и среща целта под ъгъл 90°, при което става оптимално разпределение на осколките в огнището на поражение.

Това техническо решение повишава ефективността на действие на РСЗО и разходът на БП рязко се намалява.

Тенденцията и стремежът към разработването на новите артилерийски боеприпаси и реактивни снаряди т. н. (умни боеприпаси), е те да могат и да са в състояние да поразяват обектите, без да причиняват щети там, където това не е необходимо с цел намаляване на косвените и съпътстващи загуби във воените конфликти. Използването на такива боеприпаси рязко ще намали разхода на използваните до момента боеприпаси, необходими за унищожаване на целите и обекти от бойното поле. През първата световна война само руската артилерия е изстреляла 900 000, а през втората от стоманените тела на съветската артилерия излитат 775 милиона снаряда и нанасят огромни разрушения. Такъв подход е неприемлив при водене на война от шести тип и затова посочените боеприпаси ще стават все по-съвършени и все по-масово ще навлизат в съвременните армии.

И във бъдеще променливият характер на съвременните войни логично ще води до промяна на характера на армиите. В съвременната бойна среда не количеството, а качеството е решаващо. Показателен пример за това са резултатите от последните воени конфликти.

## ИЗВОДИ:

1. Основният артилерийски калибър ще остане 120-155 мм;
2. Барутът ще продължи да бъде основният компонент на заряда на горивото;
3. Далекострелността на стрелба на артилерийските системи ще достигне 100 км, което вероятно ще бъде постигнато чрез балансирана комбинация от различни принципи, а именно, чрез

увеличаване на началната скорост на снарядите поради използването на вътрешно-стволни газодинамични устройства и евентуални промени в конструкцията на телата, увеличаване на скоростта на полета на снарядите по траекторията чрез използване на малки ракетни двигатели и чрез подобряване на аеродинамичните и балистичните характеристики на снарядите поради използването на газгенератори и др.

### References:

1. Бурсевич С.В., „Пути повышения эффективности огневого поражения противника”, Белорусский государственный университет, 2015 г.
2. Велико П. Петров, „Ефективност на огневото поразяване от полевата артилерия използваща високоточни боеприпаси по различни цели на противника”, НВУ „В. Левски”, Ф-т „А, ПВО и КИС” - гр. Шумен, АНК, 2005, Сб. научни трудове, стр. 111□123, ISBN 954-9681-15-7
3. Велико П. Петров, „Някои виждания относно по-пълното използване на огневите възможности на реактивната артилерия в контрабатарейната борба в съвременните операции”, НВУ „В. Левски”, Ф-т „А, ПВО и КИС” - гр. Шумен, НС 2005, Сборник научни трудове, част първа, стр. 173□185, ISBN -10-954-9681-19-X
4. Велико П. Петров, „Пътища за повишаване точността на огъня на полевата артилерия в съвременни условия”, НВУ „В. Левски”, Ф-т „А, ПВО и КИС” - гр. Шумен, НС 2005, Сборник научни трудове, част първа, стр. 186□195, ISBN -10-954-9681-19-X
5. Чалъков. Р. По-добро управление на огъня, 2017, стр. с. 68-73, Сборник доклади от военна научна конференция с международно участие на тема „Предизвикателства пред обучението и подготовката в контекста на политиката за сигурност и отбрана на Европейския съюз“ София, ISSN 1312-2991.
6. Нелко П. Ненов, Книга „Съвременна артилерия“, София - 2017, ISBN 978-954-9971-85-93
7. Николай Вълков и авторски колектив, Учебник „Въоръжение и бойни припаси в съвременните армии - състояние и тенденции на развитие“, Военно издателство ЕООД, 2004
8. Joint publication 3-60 – Joint targeting – 2007.

# STATISTICAL DATA ANALYSIS OF MATHEMATICAL MODEL FOR STUDY OF SILENCER'S TRIBOLOGICAL CHARACTERISTICS INFLUENCE ON SHOTS GROUPING

**Yana D. Dimitrova**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, dimitrovax2yana@gmail.com*

**Abstract:** *Influence of the silencer's tribological characteristics on shots grouping leads to issues in accomplishing high efficiency of small arms. The study of tribological characteristics' influence contributed to the development of mathematical model and experimental study. The goal of the report is to evaluate the acceptability of mathematical model through statistical data analysis.*

**Keywords:** *Correlation analysis, Regression analysis, mathematical model data*

## ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТТА НА АНАЛИТИЧЕН МОДЕЛ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ТРИБЛОГИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ШУМОЗАГЛУШИТЕЛЯ ВЪРХУ ГРУПИРАНОСТТА

**Яна Д. Димитрова**

### Въведение

Изменението на средата за сигурност в съвременната реалност налага в значителна част от операциите, изпълнявани от звената за сигурност, да се използват шумозаглушители с цел да бъде подтиснат звука от изстрела. Анализът на конструктивно проектираните шумозаглушители за стрелково оръжие камерен тип с гумен obturator показва, че изменението на групираността на стрелбата е в резултат на проявяващите се трибологични характеристики при преминаването на куршума през гумения obturator.

Трибологичните характеристики могат да бъдат определени като сили проявяващи се в резултат от преминаването на куршума през гумения obturator на шумозаглушителя камерен тип. За изследване влиянието на силите на триене върху групираността на стрелбата в резултат от трибологичните характеристики е разработен аналитичен модел и е проведено експериментално изследване. Обект на изследването са 7,62 mm Автомат „Калашников“-47 и камерен тип шумозаглушител с гумен obturator ПБС-1.

Основна задача е потвърждаване адекватността на математическия (аналитичния) модел изследващ изменението на групираността в резултат от влиянието на трибологичните характеристики на шумозаглушителя при стрелба със стрелково оръжие. Това се постига чрез сравняване на кохерентността между резултатите получени чрез математическия модел и тези от емпиричното изследване чрез стрелба.

Един от способите за извършване обосновка на адекватността на модела е чрез използване на методите на регресионния анализ. Регресионният анализ представя информация за зависимостта между една независима променлива, която се означава с „ $X$ “ и друга зависима величина „ $Y$ “. Извършването на регресионен анализ е коректно само след корелационен анализ на изследваните величини, който показва степента на зависимост между тях.

В доклада се изследва зависимостта на величините: „ $X$ “ представляваща областта от данни получени от аналитичен модел и „ $Y$ “ – областта на данните от проведено експериментално изследване върху влиянието на трибологичните характеристики на шумозаглушителя върху групираността при стрелба със стрелково оръжие.

### Оценка адекватността на модела

Повдигат се следните работни хипотези:

- резултатите получавани от аналитичния модел са взаимосвързани с резултатите от експерименталното изследване;
- резултатите получавани от аналитичния модел могат да се използват за прогнозно определяне на групираността на стрелбата.

### Задачи

- да се извърши корелационен анализ за обосновка статистическата значимост между изследваните величини;
- да се извърши регресионен анализ, с който да се приемат или отхвърлят работните хипотези и обосноват решенията относно възможността за използване на изведения аналитичен модел.

### Обработка и статистически анализ на резултатите

В таблица 1 са представени измерените от експерименталното изследване стойности и получените резултати от извършените изчисления, съгласно разработения аналитичен модел за определяне влиянието на трибологичните характеристики на шумозаглушителя при стрелба със стрелково оръжие.

Таблица 1.

*Резултати за стойностите на голямата и малката ос на елипсата на разсейване и диаметъра на групираността*

№ по ред на серията	Резултати на стойности получени от математическия модел			Резултати на стойности получени от експерименталното изследване		
	$Y_{m100}$ [m]	$X_{m100}$ [m]	$D_{m100}$ [m]	$Y_{100}$ [m]	$X_{100}$ [m]	$D_{100}$ [m]
1	0,271	0,2218	0,271	0,347	0,19	0,347
2	0,2578	0,2214	0,2578	0,187	0,424	0,424
3	0,2446	0,221	0,2446	0,127	0,204	0,204
4	0,2314	0,2206	0,2314	0,108	0,21	0,21
5	0,2182	0,2202	0,2202	0,112	0,191	0,191
6	0,205	0,2198	0,2198	0,077	0,247	0,247
7	0,1918	0,2194	0,2194	0,126	0,251	0,251
8	0,1786	0,219	0,219	0,253	0,127	0,253
9	0,1654	0,2186	0,2186	0,145	0,246	0,246
10	0,1522	0,2182	0,2182	0,196	0,13	0,196

В таблицата означенията са както следва (фиг. 1):

-  $Y_{100}$  – голяма ос на елипсата на разсейване на попаденията във вертикалната равнина, в която се побират 100% от попаденията, при влияние на възникващите сили на триене в резултат от трибологичните характеристики [m];



-  $X_{100}$  – малката ос на елипсата на разсейване на попаденията в хоризонталната равнина, в която се побират 100% от попаденията, при влияние на възникващите сили на триене в резултат от трибологичните характеристики [m];

-  $D_{100}$  – диаметър на групираността (по-голямата ос), в който се побират 100% от попаденията, при влияние на възникващите сили на триене в резултат от трибологичните характеристики [m];

Преди извършване на статистически анализ, за намаляване влиянието на аномалните измервания, е необходимо получените резултати от експерименталното изследване да се обработят, посредством подреждане в низходящ ред.

Определяне на функционалната връзка между данните получавани от аналитичния модел и тези от експерименталното изследване се извършва посредством изчисляване на коефициента на корелация на Пирсън по формулата [2, 5, 7]:

$$r_{xy} = \frac{C_{xy}}{S_x \cdot S_y}, \quad (1)$$

където:  $r_{xy}$  – коефициент на корелация;

$C_{xy}$  – коефициент на коварация на величините „X“ и „Y“;

$S_x$  – средноквадратично отклонение на величината „X“ (данните получени от аналитичния модел);

$S_y$  – средноквадратично отклонение на величината „Y“ (данните получени от експерименталното изследване).

Коефициента на коварация се изчислява по формулата [3, 4, 5, 7, 8]:

$$C_{xy} = \frac{1}{b-1} \sum_{i=1}^b x_i - \bar{x} \cdot y_i - \bar{y}, \quad (2)$$

където:  $C_{xy}$  – коефициент на коварация на величините „X“ и „Y“;

$b$  – брой на опитните данни;

$x_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на данните от аналитичния модел;

$\bar{x}$  – средноаритметично на данните от аналитичния модел;

$y_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на данните от експерименталното изследване;

$\bar{y}$  – средноаритметично на данните от експерименталното изследване.

Средноаритметичното на кои да е данни се изчислява по формулата [2, 3, 5, 8, 9]:

$$\bar{m} = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^b m_i, \quad (3)$$

където:  $\bar{m}$  – средноаритметично на данните;

$b$  – брой на опитните данни;

$m_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на данните.

Средноквадратично отклонение на кои да е данни се изчислява по формулата [2, 3, 5, 8, 9]:

$$S_m = \sqrt{\frac{1}{b-1} \sum_{i=1}^b m_i^2 - \bar{m}^2}, \quad (4)$$

където:  $S_m$  – средноквадратично отклонение на данните;

$b$  – брой на опитните данни;

$m_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на данните

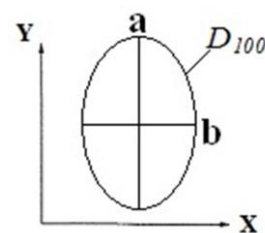
$\bar{m}$  – средноаритметично на данните.

За определяне качеството на регресионния анализ се изчислява стойността на коефициента на детерминация по формулата [2, 4, 9]:

$$R_d = r_{xy}^2, \quad (5)$$

където:  $R_d$  – коефициент на детерминация

$r_{xy}$  – коефициент на корелация.



Фиг. 1. Елипса на разсейване  
a – голяма ос на елипсата;  
b – малка ос на елипсата;  
– диаметър на групираността



В случай, че се установи наличие на функционална връзка между изследваните величини може да се извърши регресионен анализ за оценка адекватността на модела.

От друга страна в резултат на проявяването на редица фактори и явления (една част известни, контролируеми друга част неизвестни, неконтролируеми) в хода на експерименталните изследвания, изследваната величина се променя значително от аналитично получаваната. Това от своя страна налага построяването на емпиричен модел, който да отразява в най-пълна степен зависимостта между величините.

Регресионният анализ предоставя възможност за изследване на зависимостта между величините, посредством построяване на емпиричен модел (уравнението на регресия). Линеиното регресионно уравнение може да има следния вид [3, 5, 6]:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_i, \quad (6)$$

където:  $y_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на прогнозираната величина на данните от аналитичния модел;

$\beta_0$  и  $\beta_1$  – параметри на регресионния модел в генералната съвкупност;

$x_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на данните от аналитичния модел;

Стойностите на параметрите на регресионния модел в генералната съвкупност се извеждат по методът на най-малките квадрати (МНК), посредством формулите [3, 5, 6]:

$$\beta_0 = y - \beta_1 x, \quad (7.1)$$

$$\beta_1 = \frac{\sum_{i=1}^b x_i \cdot y_i - b \cdot x \cdot y}{\sum_{i=1}^b x_i^2 - b \cdot x^2}, \quad (7.2)$$

където:  $\beta_0$  и  $\beta_1$  – параметри на регресионния модел в генералната съвкупност;

$x$  – средноаритметично на данните от аналитичния модел;

$x_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на данните от аналитичния модел;

$y$  – средноаритметично на данните от експерименталното изследване;

$y_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на данните от експерименталното изследване;

$b$  – брой на опитните данни.

Оценка адекватността на аналитичния модел изисква извършване на статистически анализ на регресионния модел. Статистическия анализ има за цел да установи точността, адекватността и работоспособността на регресионния емпиричен модел. Първия етап при провеждането му е определяне статистическата значимост на параметрите на регресионния модел.

Определянето на значимостта на параметрите може да се извърши посредством t-критерия на Стюдънт и съпоставянето му със съответната му критична стойност Той се изчислява по формулата [3, 5, 6]:

$$t_0 = \frac{\beta_j}{SS_{\beta_j}}, \quad (8)$$

където:  $\beta_j$  – стойност на  $j^{\text{тия}}$  параметър;

$SS_{\beta_j}$  – стандартна грешка на параметъра  $\beta_j$ .

Стойността на стандартна грешка на оценката за съответния параметър се изчисляват по формулите [3, 5, 6]:

- за параметъра  $\beta_0$ :

$$SS_{\beta_0} = \frac{SS_E \cdot \sum_{i=1}^b x_i^2}{b \cdot \sum_{i=1}^b x_i - x^2}, \quad (9)$$

- за параметъра  $\beta_1$ :

$$SS_{\beta_1} = \frac{SS_E}{\sum_{i=1}^b x_i - x^2}, \quad (10)$$

където:  $SS_{\beta_0}$  – стандартна грешка на параметъра  $\beta_0$ ;

$SS_{\beta_1}$  – стандартна грешка на параметъра  $\beta_1$ ;

$SS_E$  – сума от квадратите на грешката;

$x$  – средноаритметично на данните от аналитичния модел;

$x_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на данните от аналитичния модел;  
 $b$  – брой на опитните данни.

Втория етап от статистическия анализ на регресионния модел включва оценка адекватността му, която при липса на паралелни опити се извършва посредством определяне стойността на  $F_0$  – критерия на Фишер и съпоставянето му със съответната му критична стойност. Оценката е приложима само в случаите, когато параметрите на регресионния модел са адекватни (статистически значими) [5]. Стойността му се изчислява по формулата [3, 5, 6]:

$$F = \frac{S_D^2}{S_E^2}, \quad (11)$$

където:  $S_D^2$  – дисперсия относно регресията;

$S_E^2$  – остатъчна дисперсия.

Остатъчната и дисперсията относно регресията се изчисляват по формулите [5, 6]:

$$S_D^2 = \frac{\sum_{i=1}^b y_i - y^2}{1}, \quad (12.1)$$

$$S_E^2 = \frac{\sum_{i=1}^b y_i - y_i^2}{b - u - 1}, \quad (12.2)$$

където:  $y_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на прогнозираната стойност на данните от аналитичния модел;

$y$  – средноаритметично на данните на прогнозираната стойност на данните от аналитичния модел;

$y_i$  – стойност на  $i^{\text{тото}}$  показание на данните от експерименталното изследване;

$u = 1$  – брой на фактор-признаците в уравнението на линейна регресия;

$b$  – брой на опитните данни.

## Резултати

Получените резултати от статистическия анализ на данните от аналитичния модел и от експерименталното изследване за влиянието на силите на триене в резултат от трибологичните характеристики върху групираността на стрелбата са представени в таблица 2.

В таблица 3 са представени получените резултати от линейното регресионно уравнение за изследване на зависимостта между данните получавани от аналитичния модел и експерименталното изследване.

Таблица 4 представя резултатите от статистическия анализ на регресионното уравнение на данните от аналитичния модел и от експерименталното изследване за влиянието на силите на триене в резултат от трибологичните характеристики върху групираността на стрелбата.

Таблица 2.

Резултати от статистическия анализ на данните

Величина	Показател										
	$m$	$S_m$	$C_{xy}$	$r_{xy}$	$R_d$	$\beta_0$	$\beta_1$	$SS_{\beta_0}$	$t_{0\beta_0}$	$SS_{\beta_1}$	$t_{0\beta_1}$
$Y_{m100}$	0,2116	0,039965	0,002982	0,918	0,843	-0,227	1,867	0,061	-3,716	0,284	6,563
$Y_{100}$	0,1678	0,081241									
$X_{m100}$	0,22	0,001211	0,000088	0,873	0,763	-13,031	60,242	2,612	-4,989	11,872	5,074
$X_{100}$	0,222	0,083525									
$D_{m100}$	0,232	0,01924	0,001339	0,939	0,883	-0,582	3,617	0,108	-5,374	0,465	7,77
$D_{100}$	0,2569	0,074055									

Таблица 3.

*Резултати от регресионното уравнение*

№ по ред	За голямата ос на елипсата на разсейване – $Y_{100}$			За малката ос на елипсата на разсейване – $X_{100}$			За диаметъра на групираността – $D_{100}$		
	$y_i$	$y_i - \bar{y}^2$	$Y_{100i} - y_i^2$	$x_i$	$x_i - \bar{x}^2$	$X_{100i} - x_i^2$	$d_i$	$d_i - \bar{d}^2$	$D_{100i} - d_i^2$
1	0,279	0,012297	0,000059	0,33	0,011758	0,011809	0,398	0,019897	0,016118
2	0,254	0,007439	0,000014	0,306	0,007113	0,00722	0,35	0,008707	0,008541
3	0,229	0,003795	0,000231	0,282	0,003629	0,003755	0,302	0,002077	0,003349
4	0,205	0,001366	0,000709	0,258	0,001306	0,001412	0,255	0,000004	0,000544
5	0,18	0,000152	0,00145	0,234	0,000145	0,000193	0,214	0,001821	0,000035
6	0,155	0,000152	0,002452	0,21	0,000145	0,000096	0,212	0,001947	0,000049
7	0,131	0,001366	0,003717	0,186	0,001306	0,001123	0,211	0,002077	0,000065
8	0,106	0,003795	0,005243	0,162	0,003629	0,003273	0,21	0,002211	0,000083
9	0,082	0,007439	0,007031	0,138	0,007113	0,006546	0,208	0,002349	0,000103
10	0,057	0,012297	0,009081	0,114	0,011758	0,010942	0,207	0,002491	0,000126

Таблица 4.

*Резултати от статистическия анализ на регресионното уравнение*

За голямата ос на елипсата на разсейване – $Y_{100}$			За малката ос на елипсата на разсейване – $X_{100}$			За диаметъра на групираността – $D_{100}$		
$S_D^2$	$S_E^2$	$F$	$S_D^2$	$S_E^2$	$F$	$S_D^2$	$S_E^2$	$F$
0,050098	0,001163	43,07864	0,047905	0,00186	25,74968	0,043582	0,000722	60,37398

**Изводи:**

Получените резултати от извършеното изследване позволяват да бъдат направени следните изводи:

1. Стойностите на корелационния коефициент на Пирсън, представени в таблица 2, са между 0,7 и 1, което показва, че между данните получавани от аналитичния модел и експерименталното изследване има силна функционална връзка.

2. От стойностите на коефициента на детерминация, представени в таблица 2, може да се допусне, че приблизително 84 % от дисперсиите на данните получени за изменението на голямата ос на елипсата на разсейване, 76 % за малката ос и 88 % за диаметъра на групираността, от експерименталното изследване потвърждават данните получавани от аналитичния модел.

3. Критичната стойност на t-критерия за параметрите  $\beta_0$  и  $\beta_1$  (табл. 2) при ниво на значимост  $\alpha = 0,05$  и степени на свобода  $\nu = b - 1 = 9$  е  $t_{kr} = t_{\alpha;\nu} = 2,262$ . Това от своя страна показва, че всички изчислени стойности на t-критерия за параметрите на регресионния модел са по-големи от критичната стойност и е основание за потвърждаване на статистическата им значимост.

4. Получените стойности за F-критерия на Фишер (таблица 4) и съответстващата му критична стойност при ниво на значимост  $\alpha = 0,05$  и степени на свобода  $df_1 = u = 1$  и  $df_2 = 9$ ,  $F_{\alpha;df_1;df_2} = F_{kr} = 5,12$  показват, че  $F > F_{\alpha;df_1;df_2}$ . Тези резултати са основание за потвърждаване адекватността на модела за изследване влиянието на силите на триене в резултат от трибологичните характеристики върху групираността на стрелбата, тъй като липсват паралелни опити.

5. На основание получените резултати може да се направи извода, че разработения аналитичен модел може да се приеме за адекватен и същият може да се използва за прогнозно определяне изменението на групираността при проектиране, конструиране или модернизация на камерни шумозаглушители с гуген обтуратор за стрелково оръжие.

## References

1. Vuchkov I. N., Boyadjieva. L. N. (2001). Quality improvement with design of experiments. A response surface approach. Kluwer Academic Publishers
2. Montgomery D. C. (2001) Design and Analysis of Experiments. Wiley
3. Walpole R. E., Myers R. H., et al. (2012) Probability & statistics for engineers & scientists. Ninth edition. Pearson
4. Въндев Д. Л. (2003) Записки по приложна статистика 1. София
5. Георгиев И., Стефанов С. (2013) Анализ на експериментални данни. Велико Търново
6. Вълчев Х., Йорданова П. (2004). Статистиката. Шумен
7. Йорданов Р. (2014) Контрол на качеството. София
8. Кацев И. Г. (2019) Регресионен и корелационен анализ на факторите влияещи на стрелбата на артилерията. International scientific conference, DefTech 2019, Шумен, стр. 230-234, ISSN 2367-7902
9. Дронов С. В. (2003) Многомерны статистический анализ. Учебное пособие. Барнаул
10. Иода Е. В., Герасимов Б. И., (2004). Статистика. Тамбовский государственный технический университет
11. Спирин Н. А., Лавров В. В., Зайнуллин Л. А., Бондин А. Р., Бурыкин А. А. (2015) Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента. Екатеринбург
12. Яворский В. А. (2006) Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных. Москва

# MILITARY NO LONGER FUNDING TOWED ARTILLERY SYSTEMS IN FUTURE OPERATIONS

**Atanas M. Kostadinov**

*Faculty Command and Staff, Rakovski National Defence Collage, Sofia Bulgaria,  
artillery1012@gmail.com*

**Abstract:** *The history of combat conflicts knew three main parts of army units. Infantry, cavalry and artillery. After cold war important defense planners predicted new conflicts, where artillery is not that important, as it was in the past. On the table there were asymmetric warfare, expedition operations, and peacekeeping missions, which did not appear to be the ideal environment for heavy artillery. There was also a huge boom of howitzers on wheeled chassis, also much lighter than previous ones. Towed artillery and self propelled artillery or only self propelled howitzers? There is no need to fund towed artillery systems in the future operations.*

**Keywords:** *Towed artillery, Self propelled artillery, Speed, Protection, Accuracy*

## БЪДЕЩЕ НА БУКСИРНИТЕ АРТИЛЕРИЙСКИ СИСТЕМИ В ПРЕДСТОЯЩИТЕ ОПЕРАЦИИ НА АРМИЯТА

**АТАНАС М. КОСТАДИНОВ**

Towed artillery takes an important role in the history of field artillery. It is an indispensable part of any military conflict in the past and nowadays. But what about relevance of towed artillery in future operations. This is significant question on which I will try to give an answer showing pros and cons of it.

Everyone in the army knows that "artillery is the god of war." Is it so? To answer the question, you must have a general knowledge of military history. And it points out that there is no battle from antiquity to the present day that has not been won without the help of artillery. Its beginning dates back to the 12th century when the Son dynasty in China first used gunpowder. Then they used bamboo guns. Later, they were replaced with bronze. After a few centuries, to this day, steel monsters come.

The key role of artillery in overcoming strongholds became clear during the Balkan War of 1912 - 1913. The accumulated knowledge and experience from the beginning of the war led to a radical new tactics of the Bulgarian troops in the Adrianople attack in

March 1913. In the attack of the main defense line for the first time the Bulgarian army used the so-called " fire shaft" (barrage). In this battle the main use was on towed artillery.

Yes now reading this historical part from the battle, maybe you are starting to ask a question why I'm retelling that. The main reason is why I want to show how significant is towed artillery in the past. But something significant in the past maybe it will be significant in the future.

I'm going to make a comparison between towed artillery and self-propelled artillery using this main points: speed and places where can be used, protection, accuracy.

Towed artillery can be transported everywhere by helicopter, because it is lighter than self-propelled artillery. It is more easy to shoot with towed artillery in wood because the size on it is no so big. But using helicopter on the battle field is very expensive and no each army has enough helicopters and resurses to use them in such as operation. The small size and weight are the only priorities on towed artillery versus self-propelled artillery.

FM 1 says: "*speed is the ability of land forces to act rapidly. Rapid maneuver dislocates the enemy force and exposes its elements before they are prepared or positioned. Rapid action preempts threats to security. It reduces suffering and loss of life among noncombatants or victims of disaster by restoring order and essential services. At the strategic level, speed gives Army forces their expeditionary quality. Speed allows Army forces to keep the initiative. It contributes to their ability to achieve shock and surprise.*"

Self-propelled artillery is faster than towed artillery. It has better mobility. This is very important advance. Shooting and moving fast means more longer life on the battle field. If your maneuver is slow you will be a good target for the enemy artillery.

The crew is better protected in the self-propelled artillery. In the U.S howitzer Palladin M109A6 soldiers inside the howitzer are protected against nuclear, biological and chemical warfare.

For the other comparative point accuracy. "*The cannon battalion is a principal means of fire support to the maneuver commander. The agility, flexibility, and employability of cannon batteries enhance the cannon battalion's ability to deliver responsive and accurate fires throughout the depth of threat formations.*"

There is no so big difference between towed artillery and self-propelled artillery. Maybe the only distinction is that in the self-propelled artillery are using automotive systems for shooting which give them better speed.

All this points on which I paid attention gave us the answer of our question and it is that towed artillery will be no longer fund and there isn't relevance on it in future operations. But we don't have to forgot the past and old battles because sometimes good learn past is better future.

## References

1. Headquarters Department of the Army, US Army, FM 1, *The army*. Washington, June 2005.
2. Headquarters Department of the Army, *Field Artillery Cannon Battery*, ATP 3-09.50 (Washington, DC: Department of the Army, July 2015).

# **COMMUNICATION AND COMPUTING TECHNOLOGIES**



# MEASUREMENT AND ASSESSMENT OF EDUCATIONAL INTERACTIVITY IN WEB BASED LEARNING APPLICATIONS

**Valentin T. Atanasov**

*“Vasil Levski” National Military University, Faculty of Artillery, Air Defense and Communication  
and Information Systems, valopaint@yahoo.com*

**Abstract:** *There is an outdated and unfunctionnl norm in the IEEE 1484.12.1-2002 Learning Object Metadata Standard, direct related with the process of the interactivity assessment. In this paper a measurement and assessment approach of educational interactivity is synthesized through already established measurement framework for Web based learning applications. The presented approach is intended and applicable for DOM based document structures. For the assessment completion a complex educational interactivity index is generated, whose informational set is fully accessed via HTML mechanism.*

**Keywords:** *Interactivity, educational interactivity, WEB based learning app, e-education*

# ИЗМЕРВАНЕ И ОЦЕНКА НА ОБРАЗОВАТЕЛНА ИНТЕРАКТИВНОСТ НА УЕБ БАЗИРАНИ ОБУЧАВАЩИ ПРИЛОЖЕНИЯ

**Валентин Т. Атанасов**

Приети термини, дефиниции и постановки

С оглед на прецизност в технологичен аспект, в тази публикация ще бъде използван терминът цифрово(цифров), вместо използвания в други публикации и автори електронно(електронен).

Основни типове данни са обособен цифров тип данни, притежаващи общи свойства, специфични за този тип, които могат да бъдат използвани за формиране на учебно съдържание и биват – визуални, звукови, текстови и потребителски дефинирани.

Учебно съдържание е всяко логически структурирано съдържание, което може да се използва за учене или обучение и е цифрово представено чрез основните типове данни.

Учебен ресурс е обект, посредством който се предоставя достъп до учебно съдържание и който може да бъде идентифициран чрез унифициран идентификатор на ресурси (URI) и локализиран съгласно унифициран локатор на ресурси (URL).

### **Дефиниция:**

Всяко възникнало непряко тематично свързано взаимодействие(интерактивност) с даден програмен обект с цел формиране на когнитивен резултат(познание) се определя като образователна интерактивност.

При УЕБ базирано обучаващо приложение образователната интерактивност с дадено учебно съдържание има абстрактна природа, основаваща се на по-ниско стоящо взаимодействие (интерактивност), дефинирано от програмната среда (обкръжение) на клиентския агент(браузер) и в определени случаи от операционната система.

В настоящата публикация обучаващите приложения се разглеждат като подкатегория на универсалното разбиране на понятието за система.

### **Въведение**

Установяването на стандарт е последна стъпка от определен етап на развитие в дадена технология. Чрез стандарта се формализират норми и изисквания, които следва да бъдат прилагани при използването на тази технология.

Глобално изследване на пазара на мобилни, десктоп и таблетни устройства отчита, че 64% от населението на планетата използва интелигентни мобилни устройства [13], а технологичното интелигентно обкръжение е състоящо се от 50.88% мобилен, 46.39% настолен компонент и 2.74% таблетен дял [12]. Такова обкръжение на човека предполага значимост на фактора, трансформиращ дигиталното поколение в поколение на висока интерактивна среда, или високоинтерактивно поколение, с еволюционен ръст на неговите комуникационни възможности и канали. Съвременните бизнес-решения за изграждане на виртуална среда формират все нарастваща група потребители, водени от своите емоционални усещания, експлоатирайки емоционална реакция на човешкия мозък, явяваща се водеща във времедиаграмата на сензитивен процес [8], а познавателният процес и анализът на подбудите остават на втори времеви план.

Предлаганото цифрово съдържание интегрира широк спектър от форми и показатели на интерактивност. Този подход се основава на функционалности, предоставени от новите операционни системи или програмни среди. Отчитайки обстоятелството, че водещи в това отношение са предимно комерсиалните субекти, може да се отбележи, че институциите и организациите в сферата на образованието правят своите стъпки за адаптиране на образователните системи към дигиталното поколение [1] и катализират процеси по разширяване набора от цифрови образователни технологии или такива в образователен контекст [3, 4, 5, 6, 7].

Навлязлото вече цифрово обучение като средство (технологично и дидактическо) в системата на образованието поражда все повече въпроси за неговите характеристики и специфики. Както [2] отбелязва, в своята доминираща част цифровото обучение се разглежда предимно от педагогическата или психологическата му страна, а технологичният му аспект обхваща предимно логистичната му функция. Виртуализацията на дидактическия инструментариум при цифровото обучение се експлоатира в даден учебен процес, но самата тя е незадълбочено проучена.

### **Необективност при оценката на интерактивността**

В [2], изследвайки интерактивността на дадена обучаваща система, се отчита, че широко се използват различни и несъпоставими в определени случаи неметрични променливи(*степен/ниво*), номинални(*възприета интерактивност, социално присъствие, отдалечено представяне и др.*) или ординални скали(*ниска, средна, висока, по-висока и др.*). Комитетът по стандартизиране на обучаващите технологии на института на инженерите по електротехника и електроника е приел IEEE 1484.12.1-2002 Learning Object Metadata Standard в който се установяват нормите и изискванията към мета данните, определящи структурата за оперативно съвместимите описания на учебните ресурси.

В своята базова схемна структура - IEEE 1484.12.1-2002 LOM, версия 1.3, дефинира две полета за интерактивност:

- поле 5.1 за тип на интерактивност;
- поле 5.3 за ниво на интерактивност.

Този стандарт IEEE 1484.12.1-2002, поставя интерактивността в категория 5 „Образователна“, като по този начин ѝ отрежда изцяло педагогическа характеристика на елементите. Този подход за оценка на интерактивността следва отчетената от [2] тенденция за използване на номинални или ординални скали на неметрични величини. Тези неметрични величини не предоставят обективни измерими критерии при оценяването на интерактивността на обучаващия ресурс или система.

При измерване на интерактивността на даден обучаващ цифров ресурс чрез LOM съществува вероятност два различни учебни ресурса да имат една и съща определена стойност на интерактивност, без това фактически да бъде установено. Състоятелността на проблематика с оценката на интерактивността на обучаващи ресурси или приложения се поддържа и от водещия стандарт за цифрово обучение SCORM[10,11], интегриращ посочената по-горе LOM версия 1.3.1. По този начин и подход, следвайки постановките на LOM, се внася субективност при измерване и последващото оценяване на интерактивността.

Като основателен може да бъде представен проблемът с оценката на интерактивността на обучаващи приложения, разгледан в [2] и допълнен от предложения за изменение на цитирания по-горе стандарт, в частта му, дефинираща интерактивността [9]. Тъй като интерактивността, при приложения, интегриращи LOM, в широка форма се определя от норми, допускащи оценка, различна от недвусмисленост, поради семантичния характер на стойностите ѝ а, не по нейна измерена стойност, се формира изводът, че е налице сериозно основание за дефиниране на показател на интерактивност, представящ явна и недвусмислена величина, отчитаща нейната стойност и за синтез на последваща технология за генериране на този показател.

## Механизъм за оценка на интерактивността

### Класификация на интерактивни обекти за измерване и оценка на интерактивността

За да се извърши класификация на интерактивните обекти, чиято логическа функционалност би намерила израз в определена програмна реализация при разработката на УЕБ базирана обучаваща система се предлага тази класификация да бъде основана на детайлна структура за измерване и оценка на интерактивността.

В таблици 2.1, 2.2, 2.3 е представена класификацията и класове на интерактивни обекти за измерване и оценка на интерактивността.

Таблица 2.1 Класификация на интерактивни обекти

Код	G	C	S
Ниво	Първично ниво на интерактивност	Комплексно ниво на интерактивност	Усъвършенствано ниво на интерактивност
Типове интерактивни обекти	Прости обекти	Сложни обекти	Усъвършенствани обекти
Типове операции	Елементарни операции	Сложни операции	Технологично-подпомогнати операции

Таблица 2.2 Класове интерактивни обекти и основни видове операции с тях.

Прости обекти	Сложни обекти	Усъвършенствани обекти
Елементарни операции	Сложни операции	Технологично-подпомогнати операции
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Препратки (Hyperlinks)</li> <li>• В/И събития</li> <li>• Преплъзване (Scroll)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2D/3D трансформации</li> <li>• Филтри</li> <li>• Деформации</li> <li>• Морфинг</li> <li>• Поточен достъп</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Виртуална реалност</li> <li>• Добавена реалност</li> <li>• Холографски обекти</li> <li>• Обогащено възприятие</li> <li>• Интелигентни агенти</li> </ul>

Дадените в таблица 2.2 типове операции съответстват на нивото на реализиращите ги технологии.

Таблица 2.3 Класове интерактивни обекти по функционален резултат и характеристики.

Прости обекти	Сложни обекти	Усъвършенствани обекти
Генериране на събития	Генериране на обекти	Генериране на ситуации
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Статична функционална интерактивност.</li> <li>• Зависима човеко-машинна инициативност</li> <li>• Контекстно хомогенни, обектно-недиференцирани и неавтономни операции.</li> <li>• Пряка манипулация върху коренов контейнер. Псевдо-манипулация върху части от съдържание.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полиморфизъм и наследяемост на интерактивността.</li> <li>• Зависима човеко-машинна инициативност</li> <li>• Контекстно нехомогенни, обектно-диференцирани и автономни операции.</li> <li>• Пряка манипулация върху родителски обекти. Пряка манипулация върху дъщерни обекти.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контекстно-генерирана интерактивност.</li> <li>• Независима човеко-машинна инициативност</li> <li>• Контекстно разпределени(свързани), обектно-автономни операции.</li> <li>• Диалогов режим с обекти</li> </ul>
Без трансформации.	Линейни и афинни трансформации.	Линейни, афинни и неевклидови трансформации.

Представената по-горе детайлна структура за измерване и оценка се явява основа при изграждането на комплексния индекс на образователна интерактивност на дадено УЕБ базирано обучаващо приложение.

### Именно пространство

За целите на механизма за оценка на интерактивността се дефинира спецификация на именно пространство, приложима при определянето на комплексния индекс на образователна интерактивност. Тази спецификация определя абстрактен набор от данни, чието предназначение е да обуслови технологията за генериране на този комплексен индекс на образователна интерактивност в обучаващи УЕБ базирани приложения.

В този случай, тези УЕБ базирани приложения се позовават на информация в добре оформен X/HTML документ. Следва да бъде отбелязано, че X/HTML документи, които не съответстват на тази спецификация не съдържат значим информационен набор.

#### Дефиниция:

Именно пространство на комплексен индекс на образователна интерактивност се декларира с помощта на набор от запазени атрибути, включващи класа на атрибута, броя на интерактивните обекти и предефиниран символен разделител.

Декларации на класове на атрибут от именното пространство:

*interactiveObjClass attribute name: length = 1;* (1)

*interactiveObjClass class attribute name  $\ni$  {'G'; 'C'; 'S' };* (2)

*interactiveObjClass class Generic ::= Char 'G' ;* (3)

*interactiveObjClass class Complex ::= Char 'C' ;* (4)

*interactiveObjClass class Sophisticated ::= Char 'S' ;* (5)

Декларация на атрибут от именното пространство:

$$nsAttributeName ::= interactiveObjClass[i] + numberOfInteractiveObjs \quad (6)$$

$$\text{За } i = \text{Array}[1,2,3] \quad (7)$$

и

$$interactiveObjClass i_0 \neq interactiveObjClass i_1 ; \quad (8)$$

$$interactiveObjClass i_0 \neq interactiveObjClass i_2 ; \quad (9)$$

$$interactiveObjClass i_1 \neq interactiveObjClass i_2 ; \quad (10)$$

Тези атрибути следва да бъдат предоставени пряко, а не по подразбиране.

Декларация на комплексен индекс от именното пространство:

$$compIndexEI ::= nsAttributeName i_0 + Char '.' + nsAttributeName i_1 + Char '.' + nsAttributeName i_2 \quad (11)$$

Декларация на комплексен индекс от именното пространство в елемент на документ:

$$ETag ::= '<' + HTMLMetaElement : HTMLMetaElement + Char 'Space' + HTMLMetaElement : HTMLMetaElement name + Char '=' + 'Interactivity' + Char 'Space' + HTMLMetaElement : HTMLMetaElement content + Char '=' + compIndexEI + '>' \quad (12)$$

За декларация в документа е избран HTMLMetaElement на ДОМ [14], чрез който се формира двойката свойство/стойност. За свойство е избрано "name", а за негова ефективна стойност се декларира генерираният комплексен индекс на образователна интерактивност.

### Определяне на комплексен индекс на образователна интерактивност

За определяне на комплексния индекс се синтезира следният алгоритъм:

$$var interactiveObjClass = \text{Array } 'G'; 'C'; 'S' ; \quad (13)$$

```
While !EOF HTMLDocument do
    If ( interactiveObject = HTMLDivElement
        and HTMLDivElement != null
        and( for HTMLDivElement.interactiveObj
            in interactiveObjClass))
    then
        interactiveObject.attribute.name.value = taxonomy.class ;
    Endif
End
compIndexEI = "";
for i = 0 ; i < 3 ; i ++ do
    numberOfInteractiveObjs = 0;
    While !EOF HTMLDocument do
        className = interactiveObjClass i ;
        if document.getElementsByName className .length != undefined then
            numberOfInteractiveObjs ++ ;
        Endif
    End
    compIndexEI += interactiveObjClass i + numberOfInteractiveObjs;
    if i < 2 then
```

```
compIndexEI += Char('.');  
Endif
```

End

При определяне ефективната стойност на комплексния индекс на образователна интерактивност се използва итеративен подход в три етапа:

1. Определяне на всички интерактивни обекти – в този етап действията се базират на интерфейса *attr*, представляващ атрибут в елемент *Element*[14]. Основано на горното се избира атрибут. Избраният атрибут може да бъде приложен само в (X)HTML документи. Във всеки интерактивен обект<sup>1</sup> на този атрибут се декларира стойност в зависимост от класификациите и дефинираните класове, съгласно т. 2.1.

2. Генериране на комплексен индекс на образователна интерактивност – Този етап включва използването на разработен модул<sup>2</sup> за разбор и генериране на ефективна стойност на комплексен индекс на образователна интерактивност. Този модул извежда като резултат формиран индекс, напълно съвместим с постановката в т. 2.2, обхождайки дървото на указания документ, в който са дефинирани интерактивните обекти съгласно т.1. Модулът използва стандартен метод за (X)HTML документи който връща само колекция от първични контейнери по определен признак. След връщането на резултата, представляващ колекция *NodeList*, по програмен алгоритъм се генерира комплексен индекс на образователна интерактивност.

3. Деклариране на комплексен индекс на образователна интерактивност – В този финален етап се извършва декларация на мета данни в заглавната секция на документа, съгласно постановките на т. 2.2.

Следва да се отбележи, че клиентските агенти не са длъжни да поддържат определени механизми за метаданни. Интерпретацията и извеждането на конкретната декларация на комплексния индекс на образователна интерактивност като метаданни следва да се обвърже с програмната логика на обучаващото приложение.

## Заклучение

Качеството на съвременния цифрово базиран учебен процес се обуславя от няколко ключови изисквания. Сред тези ключови изисквания е и обективност на информационния мета масив, в т.ч. и за интерактивността, в УЕБ базираните обучаващи приложения. Значимостта на интерактивността в системите за обучение, предопределя едно очаквано интерактивно взаимодействие между дадено обучаващо приложение и обучавани, което би следвало да съответства на техния мисловен процесен модел.

В този смисъл за постигане на това изискване е дефинирането на критерии по които може да бъде измерена и в последствие оценена интерактивността на дадено УЕБ базирано обучаващо приложение. В допълнение на това способства и необходимостта от актуализация на остарелите постановки на стандарта IEEE 1484.12.1-2002 Learning Object Metadata Standard в частта им, описваща интерактивността.

Дефинирането на измерими критерии обуславя и прави възможно оценяването на интерактивността на всяко едно УЕБ базирано обучаващо приложение, което отговаря на разгледаните в тази публикация условия. От своя страна може да се приеме характеристиката на широка приложимост при оценяването на интерактивност посредством комплексния индекс на образователна интерактивност в цифрово ДОМ базиран учебен процес. Широката приложимост на разгледания по-горе подход произтича от функционалните характеристики, стандартизирани постановки и спецификации на ДОМ.

<sup>1</sup> За дефиниране на интерактивен обект се избира първичен контейнер клас *div*.

<sup>2</sup> В процеса на синтезиране на този механизъм е разработен програмен прототип на УЕБ базирано обучаващо приложение.

Респективно всяко УЕБ базирано обучаващо приложение би могло да имплементира този подход, чиято реализация би обезпечила достъп до информационния набор, описващ интерактивността, от страна преподавателя, което обстоятелство би допринесло за повишаване ефикасността на учебния процес и постигане на неговите цели.

## References

1. Скрикаров, А. и кол., „Ролята на иновационните образователни технологии и дидактически модели за адаптиране на образователната система към дигиталното поколение (из опита на Русенския университет)“, Русе, Издателство "Русенски университет", 2017, ISBN 978-954-712-709-8
2. Atanasov,V.T., Ivanova,A.S., A Framework for Measurement of Interactivity of Digital Learning Resources, 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), Opatija, Croatia, 2019, pp. 649-654, ISSN: 2623-8764, DOI: 10.23919/MIPRO.2019.8757052
3. V. Atanasov, K. Kalev, "Some aspects in the design and development of learning applications for engineering specialties", Proceedings on: 62nd International scientific conference'2019, Publishing house of University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", Sofia, Bulgaria, pp.126-129, 2019, ISSN 2682-9525
4. K.O. Slavyanov, "Fuzzy logic procedure for drawing up a psychological profile of learners for better perception in courses", Environment. Technology. Resources. Rezekne, Latvia, Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference. vol. II, pp.136-140, 2019, ISSN 1691-5402, doi: <http://dx.doi.org/10.17770/etr2019vol2.4073>
5. Lambeva, M. Vasileva "An approach to the integration of information systems in education", Proceedings of the second conference on innovative teaching methods (ITM 2017), 28-29 june 2017, pp. 110-116, Publishing house "Science and economics", Varna, 2017, ISBN 978-954-21-0930-3
6. M. Loukantchevsky, N. Kostadinov, H. Avakyan, "A Testbed of Non-determinism in Educational Context", Proceedings of the 20th International Conference on Computer Systems and Technologies, Association for Computing Machinery, New York ,United States, pp. 304-307, 2019, ISBN: 978-1-4503-7149-0, <https://doi.org/10.1145/3345252.3345260>
7. M. K.Sotirov, Y. I. Tsonev, Implementation of Gamification in the University Classrooms, Conference proceedings of seventh national conference "E-learning in higher education", 2018, Sofia, p.232-236, ISBN 978-954-07-4509-1
8. Lindgaard, G., Fernandes, G.,Dudek, C., Brown, J.,Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression!, Behaviour & Information Technology, Volume 25, Issue 2, pp.115 – 126 , 2006, ISSN: 0144-929X/
9. Bustos, V., Broisin, J., Munoz-Arteaga, J., Guzman, J., Extension of IEEE LOM Standard for Describing Educational Interactive Application: An Accessibility approach, IEEE Latin America Transactions, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2016, vol. 14 (8), pp. 3847-3855, hal-0144513
10. Technical SCORM: A guide to SCORM 1.2 and SCORM 2004 for developers, Retrieved from <https://scorm.com/scorm-explained/technical-scorm/>
11. Advanced Distributed Learning (ADL): Sharable Content Object Reference Model : Content Aggregation Model (CAM) Version 1.3.1, Retrieved from <https://web.fe.up.pt/~ee92193/documentacao/scormcam.pdf>
12. Desktop vs Mobile vs Tablet Market Share Worldwide - July 2020, Retrieved from <https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet>
13. Smartphone Ownership Is Growing Rapidly Around the World, but Not Always Equally, Retrived from <https://www.pewresearch.org/global/2019/02/05/smartphone-ownership-is-growing-rapidly-around-the-world-but-not-always-equally>

14.Document	Object	Model	(DOM)	Level	1	Specification,	W3C,
(https://www.w3.org/TR/1998/REC-DOM-Level-1-19981001/							)



# AN APPROACH FOR APPLICATION THE INFORMATION ABOUT THE SPATIAL LOCATION OF USERS FOR IMPROVEMENT THE USAGE OF ELECTROMAGNETIC SPECTRUM

**Borislav Y. Bedzhev, Miroslav G. Nedelchev**

*Communication Networks and Systems Department, Artillery, Air Defense Communication and Information Systems Faculty, National Military University „V. Levski”, Shumen, Bulgaria*

[bedzhev@abv.bg](mailto:bedzhev@abv.bg), [nedel4ew@abv.bg](mailto:nedel4ew@abv.bg)

## ПОДХОД ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНФОРМАЦИЯТА ЗА ПРОСТРАНСТВЕНОТО РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ПОТРЕБИТЕЛИТЕ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЕЛЕКТРОМАГНИТНИЯ СПЕКТЪР

**Борислав Й. Беджев, Мирослав Г. Неделчев**

*Катедра „Комуникационни мрежи и системи“, факултет „Артилерия, противовъздушна отбрана, комуникационни и информационни системи“, гр. Шумен, България*

[bedzhev@abv.bg](mailto:bedzhev@abv.bg), [nedel4ew@abv.bg](mailto:nedel4ew@abv.bg)

**Abstract:** This paper presents classification, requirements and possibilities for using critical for each secondary user (SU) information about transmitted power and location of the primary users (PU) in a cognitive radio network. Some applications and wireless protocols from cognitive networks require nodes to be aware of their position relative to the network. Received signal strength localization schemes provide low-cost implementation and low complexity, thus it is suitable for the PU localization in cognitive radio networks.

**Keywords:** cognitive radio, received signal strength, primary user localization

### I. Увод

Познаването на местоположенията на активните първични предаватели позволява на вторичните потребители да предвидят потенциално „бяло петно“ [4], [5] в електромагнитния спектър и по този начин да използват по-гъвкави стратегии за споделяне на спектъра.

Предполага се, че първичните или оторизираните потребители не споделят информация относно местоположението си в централна база от данни, поради което измерванията се правят само на базата на постъпилите в приемника сигнали.

Вторичните (неоторизираните) потребители могат да работят в обхвата на първичните потребители, когато заделените честоти ресурси са свободни или не се използват напълно в даден географски район. През последните години усилията са насочени в разработването на алгоритми за оценка на спектъра в честотната и времева област, но по-малко в пространствената област.

В подхода с наслагване на спектъра множество потребители, лицензирани и нелицензирани, могат да споделят ресурсите в мрежа. Също така множество мрежи могат да съществуват съвместно, при което предаванията в една мрежа могат да интерферират с предавания в други мрежи. В такъв случай, координирано и кооперирано следене на спектъра във времевата, честотната и пространствената област се предпочита, тъй като комплексно може да се определи статуса на достъп до спектъра, зает от лицензираните потребители в различни местоположения на мрежата. Информацията за следене на спектъра може да се използва за получаване на карта на спектъра, която може да бъде приложена от нелицензираните потребители за вземане на коректни решения за достъпа. Често за повишаване достоверността на получените данни се използва централизиран модел за обработка и съставяне на карта на източниците на електромагнитно излъчване.

## **II. КЛАСИФИКАЦИЯ И ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АЛГОРИТМИТЕ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА МЕСТОПОЛОЖЕНИЕТО**

За да е възможно изчисляването на конкретни параметри в мрежа с централизирана йерархия, някои приложения на безжичните когнитивни мрежи изискват сензорните възли да са наясно с тяхното положение спрямо сензорната мрежа. В литературата този проблем за определяне на местоположението или позицията на потребител се нарича локализация.

Освен в когнитивните мрежи, проблемът с локализацията намира широко приложение и в автономните автомобили, оказване на спешна помощ и обществена сигурност. Например точността на алгоритмите за локализация в мрежите от второ поколение е достигала до няколко стотици метри, а в мрежите от четвърто поколение до десет метра, в системите от пето поколение и по-малко, чрез използване на системите за глобално позициониране [1]

### **1. Класификация на алгоритмите за локализация**

Определяне на позицията на даден първичен потребител е пряко свързано с понятията измерване на разстояние и определяне на положение. Това дава основание алгоритмите за определяне на позицията да бъдат класифицирани, като базиращи се на разстояние или положение. За разстояние може да се счита радиусът на кръг или сфера, а положението е точка в пространството, която се описва с набор от определени координати. Това може да са разстояния или ъгли във връзка с други точки, разположени локално или глобално, в трикоординатното пространство на Земята. [6]

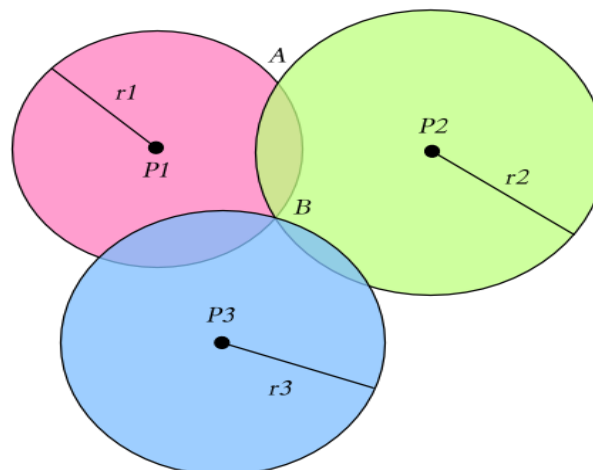
По-голямата част от съществуващите алгоритми за локализация могат да бъдат класифицирани, както е показано на следващата фигура 1 [2]:



Фиг. 1 Класификация на алгоритмите за оценка на местоположението

Когато алгоритмите използват информация за разстоянието между няколко съседни възела, основните методи за определяне на местоположението на неизвестните предаватели са трилатерация (използва три известни разстояния) и триангулация (базира се на информацията за една отсечка (база) и прилежащите към нея ъгли.

По-конкретно, трилатерацията е метод за определяне на относителната позиция на обекти, използвайки геометрията на триъгълниците въз основа на известните позиции на две или повече референтни точки и измереното разстояние между обекта и всяка референтна точка. За точното и еднозначно определяне на местоположението на точка от 2D равнина само с трилатерация, обикновено са необходими най-малко 3 отправни точки (най-малко 4 точки са необходими в 3D равнина). Недостатък е необходимостта от допълнителен хардуер, повишени енергийни и изчислителни разходи.



Фиг. 2 Определяне на местоположение посредством трилатерация

Алгоритмите за определяне на местоположение, които се базират на свързаност, се наричат алгоритми за близост или свързано базирани. Те осигуряват груба точност, но при голям брой радиомаяци с припокриващи се области на предаване е възможна по-точна локализация. Същев-

ременно са стабилни по отношение на флукуациите в канала за връзка тъй като информацията за близост до друг радиомаяк се взема за дълъг период от време.

Според йерархията на управление могат да бъдат с централизирано или разпределено управление. При централизирания подход управляващото устройство, наричано сензорен контролер (например точка на достъп или базова станция), получава информация от отделните устройства и посредством централен процесор изчислява местоположението. Недостатък е необходимостта от служебни канали за обмен, повишени изисквания към мощността на хранящите батерии, зависимост от изправността на сензорния контролер, възможно е също и получаване на големи закъснения. Не е подходящ при изграждане на ad-hoc мрежи.

При разпределения подход се извършва локална обработка, но е необходима информация от съседни възли и радиомаяци за да могат да определят тяхната позиция. При този подход се избягват недостатъците на централизирания подход, но за сметка на по-неточното определяне на местоположението.

## 2. Изисквания към алгоритмите за локализация

Изискванията, предявявани към алгоритмите за определяне на местоположението, са [3]:

- Да осигуряват висока точност;
- Възлите да могат да определят своята позиция за възможно най- кратко време;
- Да имат възможности за добавяне и премахване на възли - Мащабируемост на сензорната мрежа;
- Да запазват работоспособността си при влошаване на електромагнитната обстановка;
- Да осигуряват възможност за автоматична пренастройка и селектиране на сигналите, представляващите интерес;
- Ниска консумирана енергия;
- Да бъдат адаптивни по отношение на промяната в броя на маяковите възли - ако броят на наличните маякови възли се промени, алгоритъмът все още трябва да може да предоставя оценки на местоположението. Точността на оценките на възлите обаче се променя с промяна броя на налични маякови възли;
- Да бъдат универсални, така че да може да изчислява местоположенията на възлите при всякакви условия на променяща се среда и време.

## 3. Методи за оценка на местоположението

В алгоритмите за определяне на местоположението базирани на обхват информацията относно разстоянието до даден елемент на мрежата е от критично значение. По тази причина оценката на някои или няколко от параметрите на постъпващите в антената сигнали е важна. Такива параметри могат да бъдат:

- Мощност на приетия сигнал (RSS- Received Signal Strength) - силата на постъпилия в приемната антена сигнал;
- Време на пристигане (ToA). Разстоянието между предавателя и приемника се равнява на “времето на полет”, т.е. времето за предаване на сигнали, които се разпространяват със скоростта на светлината. Разстоянието може да се определи чрез измерване на времето на пристигане (ToA – Time of Arrival) на сигнала в приемника, когато съществува синхронизация между таймерите на предавателя и приемника;

- Разлика във времето на пристигане TDoA-Time Diference of Arrival) – използва се разликата във времената на приетите сигнали от различни точки с предварително известни координати
- Ъгъл на постъпване (AoA) - представлява техника за обработка на сигнала, която извършва оценка на местоположението на постъпващите от кореспондента електромагнитни вълни.

### III. ПОДХОД ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНФОРМАЦИЯТА ЗА ПРОСТРАНСТВЕНОТО РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ПОТРЕБИТЕЛИТЕ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЕЛЕКТРОМАГНИТНИЯ СПЕКТЪР

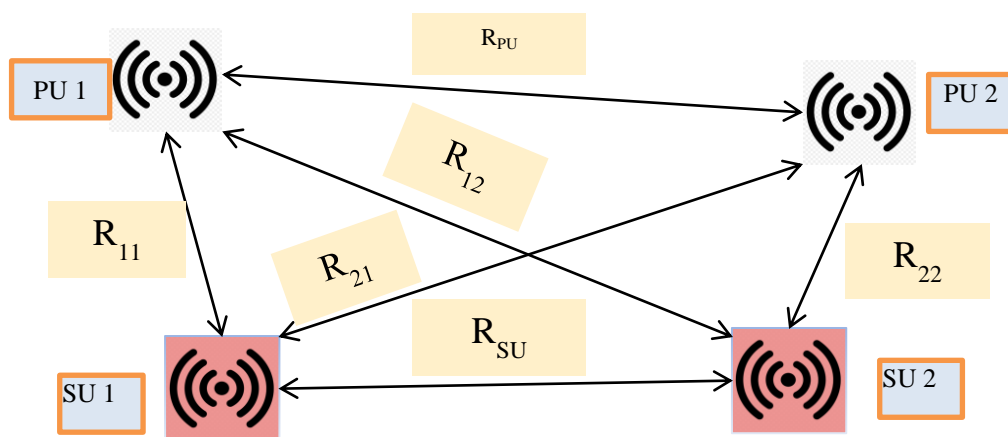
От изложеното дотук ясно се вижда, че методите за определяне на пространственото положение на оторизираните потребители на радио-комуникационни мрежи бързо се развиват. Същевременно областите на практическото им използване все още не са класифицирани и изследвани достатъчно задълбочено. Предвид на тази ситуация, по-нататък в настоящия параграф от доклада ще бъде обоснован подход за приложение на информацията за пространственото разположение на оторизираните потребители на радио-комуникационните мрежи, насочен към подобряване ефективността на използване на ограничения природен ресурс - електромагнитния спектър.

По-конкретно, нека оторизираните потребители (primary users) на някаква радио-комуникационна мрежа са  $PU\ 1$  и  $PU\ 2$  (фиг. 3). Освен това се предполага, че използвайки методите от предходния параграф, специализирана измервателна апаратура и методите на изкуствен интелект [7] за обработка на информация, неоторизираните потребители (secondary users -  $SU\ 1$  и  $SU\ 2$ ) са измерили с достатъчна точност следните параметри:

П 1) Географско местоположение на  $PU\ 1$  и  $PU\ 2$ ;

П 2) Мощност на сигналите  $P_{PU}$  [W] излъчвани от предавателите на  $PU\ 1$  и  $PU\ 2$ , ширината на честотната им лента  $F$  [Hz], както и скоростта на предаване на информацията  $I_{r_{PU}}$  [bits/s];

П 3) Спектрална плътност  $N_{n0}$  [ $\frac{W}{Hz}$ ] на шумовете в текущия времеви момент.



Фиг. 3 Геометрични съотношения между двойка първични и двойка вторични потребители

Както е известно, мощността на излъчваните от предавателя сигнали намалява обратно пропорционално на изминатото от тях разстояние. По принцип това дава възможност на оторизираните и неоторизираните потребители да използват едновременно честотната лента  $F$  [Hz] без да си създават взаимни електромагнитни смущения, ако мощността на сигналите  $P_{SU}$  на вторичните потребители е избрана адекватно.

Действително, въз основа на П 1 вторичните потребители изчисляват разстоянията  $R_{PU}, R_{11}, R_{12}, R_{21}, R_{22}$ . С  $R_0$  ще бъде означено минималното разстояние между всички двойки „оторизиран потребител – неототоризиран потребител“:

$$R_0 = \min R_{11}, R_{12}, R_{21}, R_{22} . \quad (1)$$

Следователно, максималната мощност на сигналите на неототоризираните потребители на входа на приемниците на ототоризираните потребители ще бъде

$$N_{SU} = \frac{P_{SU}}{4\pi R_0^2} . \quad (2)$$

Аналогично, мощността на сигналите на ототоризираните потребители на входа на приемниците на ототоризираните потребители ще бъде

$$P_{recPU} = \frac{P_{PU}}{4\pi R_{PU}^2} . \quad (3)$$

Като се използва Теоремата на Шенън-Хартли [8], въз основа на П 2 може да се изчисли капацитетът  $C$  на канала в текущия времеви момент:

$$C = F \log_2 \left( 1 + \frac{P_{recPU}}{N_n} \right) . \quad (4)$$

Ако  $C > I_{rPU}$ , тогава (без да пречат на ототоризираните потребители) неототоризираните потребители могат използват сигнали с мощност  $P_{SU}$ , определена от условието

$$I_{rPU} = F \log_2 \left( 1 + \frac{P_{recPU}}{N_n + N_{SU}} \right) . \quad (5)$$

Следователно

$$\begin{aligned} I_{rPU} &= F \log_2 \left( 1 + \frac{P_{recPU}}{N_n + N_{SU}} \right) & \frac{I_{rPU}}{F} &= \log_2 \left( 1 + \frac{P_{recPU}}{N_n + N_{SU}} \right) \\ 2^{\frac{I_{rPU}}{F}} &= 1 + \frac{P_{recPU}}{N_n + N_{SU}} & N_n + N_{SU} &= \frac{P_{recPU}}{2^{\frac{I_{rPU}}{F}} - 1} \\ N_{SU} &= \frac{P_{recPU}}{2^{\frac{I_{rPU}}{F}} - 1} - N_n \end{aligned} \quad (6)$$

След като се отчете (6) в (2) се установява, че допустимата мощност на сигналите на неототоризираните потребители, при която не се влошава скоростта на предаване на информацията между ототоризираните потребители, е

$$P_{SU} = \frac{P_{recPU}}{2^{\frac{I_{rPU}}{F}} - 1} - N_n \quad 4\pi R_0^2 . \quad (7)$$

Тъй като разстоянието  $R_{SU}$  между неототоризираните потребители е известно за тях, от (2) се вижда, че мощността на сигналите на входовете на техните приемници, е

$$P_{recSU} = \frac{P_{SU}}{4\pi R_{SU}^2} . \quad (8)$$

Следователно, скоростта на предаване на информацията, която може да постигнат неототоризираните потребители в текущия времеви момент, е

$$I_{rSU} = F \log_2 \left( 1 + \frac{P_{recSU}}{N_n + N_{PU}} \right) . \quad (9)$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящия доклад е представен подход за споделяне на спектъра чрез използване от вторичните потребители на сигнали с подходящо избрана мощност, така че да не се оказва съществено влияние върху работата на първичните потребители.

Подходът е лесен за реализация и практическото му прилагане ще допринесе за повишаване ефективността на използване на ограничения природен ресурс – електромагнитния спектър.

## References

1. Awareness in 5G-Italy-White-eBook, Marsan M., Melazzi N., Buzzi S., 5G-Italy-White-eBook, page 167-184, Parma, ITALY
2. Farooq-i-Azam M., Naeem Ayyaz M.,(2016) Location and Position Estimation in Wireless Sensor Networks, COMSATS Institute of Information Technology, Lahore, Pakistan
3. Беджева М., Игнатова Т., (2019), Analysis of the accuracy of geodesical maps prepared by means of UAVs, Proceedings of university of Ruse, volume 58 (на български), ISSN 2603-4123 (online)
4. Богданов Р, (2012), Когнитивното радио – следващ етап в развитието на радиокомуникациите, *Списание CIO*, бр. 9, [https://cio.bg/digitalizacia/2012/10/03/3444395\\_kognitivnoto\\_radio\\_sledvasht\\_etap\\_v\\_razvitiето\\_na/](https://cio.bg/digitalizacia/2012/10/03/3444395_kognitivnoto_radio_sledvasht_etap_v_razvitiето_na/)
5. Богданов Р, (2012), Състояние и перспективи за развитие на технологията SDR, Сборник научни трудове на научна конференция на Факултет „А, ПВО и КИС”, 13-15 ноември 2011, част 1 „Комуникационни и информационни системи”, Шумен, Химера, 2012, стр. 186-192
6. Желязков Г, Иванов Д., (2013), Методи и технологии за локализация на статични и динамични обекти, Списание на Институт по информационни и комуникационни технологии – БАН, <http://www.iict.bas.bg/acomin/events/8-10-October-2013/Methods%20and%20Technologies%20for%20Localization%20of%20Dynamic%20and%20Static%20Objects.pdf>
7. Славянов К., (2018), “COMINT software implementation in a mission planning process”, *II International Scientific Conference CONFSEC (на български)*, Proceedings VOL 2, pp. 221-224, ISSN print, 2603-2945 ISSN online, 2603-2953, Year 2, Issue 2(4), <http://confsec.eu/sbornik/2-2018.pdf>
8. Теорема на Шанън-Хартли [https://bg.wikipedia.org/wiki/Теорема\\_Шанън\\_Хартли](https://bg.wikipedia.org/wiki/Теорема_Шанън_Хартли)

# **INFLUENCE OF THE COMMUNICATION INFORMATION SYSTEM ON THE COMBAT CAPABILITIES OF MILITARY FORMATIONS**

**Kamen S. Kalchev**

*"G. S. Rakovski" National Defence College – Sofia, kamenstanev@abv.bg*

**Abstract:** *Military affairs traditionally deal with objects, events and processes in a highly unstructured environment. Many studies in this field seek to present this environment in a structured way, and a common method is to assess combat capabilities..*

**Keywords:** *Assess combat capabilities.*

## **ВЛИЯНИЕ НА КОМУНИКАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННАТА СИСТЕМА ВЪРХУ БОЙНИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ВОЕННИТЕ ФОРМИРОВАНИЯ**

**Камен С. Калчев**

### **Въведение**

Съвременната геополитическа и икономическа обстановка е в резултат на дълбоки и радикални промени, появили се в края на 20 и началото на 21 век. Новите възможности на информационните технологии доведоха до драстично увеличаване на информацията, която човек може да използва за определено време. Това от своя страна даде възможност, за значително нарастване на пространствените и времеви параметри на много човешки дейности. Появиха се нови средства за въоръжена борба, които преобразуваха формите и способите на бойните действия. Възникването на глобални мащабни войни, с използването на оръжия за масово поразяване като че ли се изключва, но многочислените локални конфликти, с техните специфични способности и условия за водене на бой, постоянно съпътстват съвременния свят.

Всичко това налага дълбоко и същностно теоретично преосмисляне на въоръжената борба, изработването на нови подходи за определяне на посоката на военното строителство и създаването на нови методи на управление и ръководство във въоръжените сили [1].

### **Бойни възможности, боен потенциал**

Важно място в този процес имат въпросите свързани с формулирането на специфични изисквания и условия, определянето на ефективност и числова оценка на бойните възможности на военните формирования (ВФ) в съвременни условия.



Военното дело традиционно разглежда обектите, събитията и процесите в силно неструктурирана среда. Много изследвания в тази област се стремят да представят тази среда в структуриран вид, а един обичаен метод е оценка на бойните възможности.

Бойните възможности представляват реализация на бойните функции на бойното поле при предварително заложили ограничения - пространствени, времеви, ресурсни и поставена цел. Отчитайки обаче, че тези възможности се реализират в условия на противопоставяне, то резултатът от оценката следва да отчита разликата между възможностите на противостоящите страни. Тази концепция стои в основата на често използваните методи в оперативното планиране за разчет на съотношения на сили и средства, представляващи сумиране на бойни потенциали на противостоящите страни[3].

Бойния потенциал е величина пропорционална на средните загуби, които може да нанесе образеца оръжие или ВФ върху противника за времето на операцията [5].

В практиката са намерили приложения редица методи за определяне на бойни потенциали. Тяхното разнообразие варира от методи основани на експертни оценки до методи използващи точни модели и експериментални данни. Целта на тяхното общо представяне е да се подбере подходящ метод с който да се отчете влиянието на комуникационно информационната система върху бойния потенциал.

#### *Метод чрез експертни оценки*

Прилагането на този метод позволява да се решават в определени нормирани граници на точност, сложни и свръх сложни задачи. Това са случаите, когато се оценяват нови системи, за които все още няма натрупани достатъчно функционални данни и все още не съществува структуриран модел. Заедно с това метода е натоварен с редица недостатъци свързани със субективизъм, сложна организация на работа с експертите, трудности при обективната обосновка на изводите, както и продължителен период на експертизата. Като правило не се използва за оперативни разчети. Резултата може да се обобщи чрез изразите (1) и (2) [1], [5]:

$$\text{БП} = \sum_{i=1}^k X_i \text{БП}_i \quad (1)$$

Където: БП – бойния потенциал на групировката;

k – брой на видове формирания в групировката;

$X_i$  – брой формирания в i -тия. вид;

$\text{БП}_i$  - бойния потенциал на i -тото формирование (определя се чрез експертни оценки).

$$\text{БП} = \sqrt[4]{\sum_{i=1}^4 \alpha_i P_i^2} \quad (2)$$

Където: БП – бойния потенциал на групировката;

$\alpha$  – теглови коефициент (0-1);

i – свойства огнева мощ, мобилност, управление, устойчивост (1-4);

$P_i$  - бойния потенциал на i -тото свойство (определя се чрез експертни оценки).

Метод на сравняване на съизмерими характеристики (или по еталон) с коефициент на бойна съизмеримост.

Използва се когато е възможно сравняване на характеристики при едни и същи условия. Метода е нагледен, явен и с пряко отношение към сравняваните характеристики. Недостатък се явява липсата на универсален подход при избора на сравнявани (еталонни) характеристики. Резултата може да се обобщи чрез израза (3) [1], [5]:

$$K_{BC} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i}{\sum_{i=1}^n \beta_i} \quad (3)$$

Където:  $K_{BC}$  – коефициент на бойна съизмеримост;  
 $\alpha, \beta$  – характеристики на противостоящите формирования.

#### *Метод на съпоставянето на огневите възможности*

Представява частно развитие на бойната съизмеримост. Прилага се когато се налага оценка на конкретен вид въоръжение или бойна техника. Има физически смисъл отразявайки технически характеристики на обекта. Прилага се със значителни условности когато се съпоставят различни типове въоръжение.

Резултата може да се обобщи чрез израза (4) [5]:

$$K_{OB} = p_i * \lambda_i \quad (4)$$

Където:  $K_{OB}$  – коефициент на огневи възможности;  
 $p$  – вероятност за поражение на целта;  
 $\lambda$  – скорострелност.

#### *Метод на векторно представяне на бойния потенциал*

Метода представя потенциала като насочен времеви вектор. Подходящ е при фрагментарно (например по фази) описание на действието и противодействието между формирования. Заедно с това съществуват значителни трудности при съставянето на модела.

Резултата за червени и сини (R, B) може да се обобщи чрез израза (5), (6) [2]:

$$P_B = f \propto N_B, u_B \quad (5),$$

$$P_R = f \propto N_R, u_R \quad (6),$$

Където:  $P$  – векторно представяне на бойния потенциал;  
 $N$  – броя на бойните елементи;  
 $u$  – бойния потенциал на бойните елементи;  
 $u$  – скорост и посока на действие;  
 $f(x)$  – параметрична функционална зависимост (определя се експериментално).

#### *Метод на моделирането [5]*

Независимо от очевидните недостатъци на представените методи, свързани с това, че в повечето случаи се използват експертни оценки, те се използват като полезни и приложни инструменти в оперативното планиране и за научни цели. Това се отнася преди всичко за елементите на предварителното планиране, резултатите от което могат да се уточнят с помощта на симулационно моделиране и други подходящи средства.

Представените методи за оценка на бойния потенциал най-общо използват средно претеглените стойности на съставни потенциали. Това твърде грубо и не задълбочено изложение, лишава планиращите органи и органите за управление от анализ и оценка на съществен фактор в съвременни условия, а именно оценка на влиянието на информационния фактор върху бойния потенциал.

Успешното реализиране на целите на въоръжения конфликт и ефективното използване на бойните възможности на войските, в значителна степен зависи от умело изградената и устойчиво функционираща система за управление. Тя трябва да бъде боеготова, да функционира устойчиво,

да е мобилна и защитена от разузнаването на противника, за да може управлението да се реализира като целенасочен процес за привеждане на военната система в съответствие с обективните закономерности на средата, и за реализиране на поставените цели. Качествата на съвременните въоръжени сили в голяма степен зависят от управлението и това е безспорно, а ключ към това качество е Комуникационно-информационната система (КИС) изградена със способности да интегрира и управлява бойния потенциал на всички участници елементи от „бойното поле“.

Военните формирования са изградени както от еднотипни така и от различни бойни системи, както от бойни, така и от поддържащи системи. Особено значими в последно време са системите за управление, които са в основата на новите концепции за прилагането на въоръжена сила, а именно „да видиш пръв, да разбереш пръв, да действаш пръв, да постигнеш целта пръв“ (advantage to see first, understand first, act first, and finish decisively). Появи се и нова структура на бойното поле включваща безпилотни, роботизирани и управляеми системи, и сензорни мрежи. В резултат на интеграцията на всички тези елементи чрез КИС, въоръжени сили придобиват способности многократно надхвърлящи сумарния потенциал на всяка част от „бойното поле“ по отделно, изразяващи се с определението „синергичен ефект“ и „мрежово – свързани“ операции. В такива условия за да се отчита обективно бойния потенциал е необходимо включването в оценката и на влиянието на КИС в нея [4].

За да се отчете влиянието на системата за управление и в частност на КИС в оценката на бойния потенциал БП, трябва да може да се отчете синергичния ефект. Това всъщност е различен боен потенциал БП' от сумарния такъв [1]. В такъв случай ако  $БП' > БП$  то

$$k_s = \frac{БП'}{БП} - \text{коэффициент на синергичен ефект} \quad (7).$$

С увереност можем да определим, че колкото КИС е по – близо технологично до съвременните образци въоръжение, толкова коефициента на синергия и от там бойния потенциал на формированието ще бъде по – голям.

## Заклучение

Представените методи за оценка на бойния потенциал позволяват на длъжностните лица по планиране на операциите значително да повишат качеството на своята работа. Чрез тях те имат реална възможност да правят прогнози на база бойни възможности отчитайки включително и синергичния ефект от съвременните комуникационно – информационни системи.

## References:

1. Буравлев А.И.; Цырендоржиев С.Р.; Брезгин В.С. „Основы методологического подхода к оценке боевых потенциалов образцов ВВТ и воинских формирований“ - В О О Р У Ж Е Н И Е И Э К О Н О М И К А № 3 ( 7 ) 2 0 0 9 г .
2. Edmund L. DuBoisWayne P. Hughes, Jr.Lawrence J. Low „A Concise Theory of Combat“ - Institute for Joint Warfare Analysis Naval Postgraduate School Monterey, California 93943 – 1997
3. Алиев А. А. Байрамов А. А. „Определение боевого потенциала воинского формирования“ - Военная Академия Вооруженных Сил Азербайджанской Республики, Баку – 2018
4. Димитров К., Монография, Проектиране и организация на използването на комуникационните и информационни системи и мрежи в сигурността и отбраната. ВА "Г. Ст. Раковски", София, 2014, ISBN 978-954-9348-58-3, Инв. П У5176/36/1/201

# **HISTORICAL EXPERIENCE FROM THE DEVELOPMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM AND THE COMMUNICATION SYSTEM OF THE BULGARIAN ARMED FORCES UNTIL 1945**

**Manol P. Mlechenkov, Veselina A. Gagamova**

*Communication and Information Systems Chair, Rakovski National Defense College, Sofia, Bulgaria,  
manol\_mp@abv.bg, v.gagamova@rndc.bg*

**Abstract:** *The report analyzes the historical experience from the development of the management system and the communication system of military units by the Land forces during the First and Second World Wars. Conclusions have been formulated that can be used to model and determine their combat potentials.*

**Keywords:** *Command and Control System and the Communication System of Military Units. The First and Second World Wars. Data Modeling*

## **ИСТОРИЧЕСКИ ОПИТ ОТ РАЗВИТИЕТО НА СИСТЕМА- ТА ЗА УПРАВЛЕНИЕ И НА КОМУНИКАЦИОННАТА СИСТЕМА НА БЪЛГАРСКАТА АРМИЯ ДО 1945 Г.**

**Манол П. Млеченков, Веселина А. Гагъмова**

На първи октомври 2018 г. се на вършиха 140 години от създаването на първото телеграфно формирование в българската Земска войска. Свързочните формирования първоначално се развиват в състава на инженерните войски, а на един по-късен етап и като самостоятелен род специални войски. През различните етапи от развитието и организационното изграждане на Българската армия са се променяли структурата, задачите и окомплектоването със свързочни средства. Развивали са се схващанията за тяхното бойно използване, изграждане на комуникационната система и ролята им в процеса на управление на войските.

В капиталните исторически изследвания през XX и XXI век [1] основно внимание е отделено на стратегическите, оперативните и тактическите действия на сухопътните войски и формированията на авиацията и флота. Дейността на родовете и специалните войски, в това число и на свързочните части, е отразено кратко и непълно.

Отделни статии от публикациите в периодичния военен печат [2] са посветени на дейността на телеграфните подразделения. В тях се споделя опита от участието им във войните от 1885 г., 1912-1913 г., 1915-1918 г. и в заключителния етап на Втората световна войната в Европа (1941–

1945 г.). Споделя се положителен опит, отчитат се допусканите слабости в организацията на свързките и бойно използване на свързочните формирования.

По систематични изследвания на развитието на свързочните войски и техния принос за управлението на войските във войните на българската армия през XX век са направени след 2004 г. [3]

До този момент не е проведено научно изследване за ролята на свързочните войски за развитие на системата за управление на войските и приноса им за повишаване на бойния потенциал на войсковите формирования. Това е целта на стартирания научен проект „140 години свързочни войски и техния принос за развитие на системата за управление на войските“.

**Целта на това изследване** е като се използват известни и нови архивни източници и документи при изграждане организационната структура на българската армия, да се изследва развитието на организационната структура, изпълняваните задачи от свързочните войски, структурата на системата за управление, превъоръжаването с комуникационна техника и схващанията за бойно използване на свързочните войски и на комуникационната система на българската армия в периода 1878-1945 г., като се свърже с цялостния процес на развитие на системата за управление на българската армия.

На основата на изследвания исторически опит, натрупан от българската армия по бойните полета на три регионални и две световни войни, да се направят обобщения и изводи, които да обогатят практическия опит на командния състав, при решаването на задачите по организационното изграждане и управление на свързочните войски, структурата и управлението на комуникационната система на армията в операции от различен тип. Получените данни да послужат за входни данни на ситуационен модел и метод за оценка и сравнение на бойния потенциал на механизирани тактически сухопътни формирования.

**При изследването се прилагат** проблемно – хронологичния и хронологичния подход, структурен и системен анализ и ситуационно моделиране.

**Обект и предмет на изследване** са общовойсковите съединения от сухопътните войски, техните свързочни формирования, комуникационната система и системата за управление на българската армия.

**Изследването се ограничава във времето** от 1878 г. до 1945 г. През тези 67 години се извършват значителни промени в българските въоръжени сили, в тяхната система за управление и адекватни структурни изменения в техническите родове войски. Периодът е достатъчно голям, обхваща времето на пет войни и дава възможност да се определят закономерностите в организационното изграждане, мобилизационното развързване, бойно използване на свързочните войски и изграждането на комуникационната система и системата за управление на българската армия и да се формулират обобщения и изводи.

След войната Опълчението се дислоцира на територията на страната и се трансформира в Българска земска войска. На 8 юли 1878 г., в съответствие с решенията на Берлинския договор, в Княжество България се формира Българска войска, а в Източна Румелия - Източнорумелийска милиция. Армията изцяло е сухопътна до август 1879 г., когато се поставят основите и на Военния флот. От 1879 до 1919 г. Сухопътните войски се развиват на основата на принципа за всеобщата военна служба, който е възприет от европейските държави.

## **Развитие на организационната структура на българската армия**

На 10 юли 1878 г. със заповед № 3 на руския императорски комисар в България княз Дондуков-Корсаков, 12-те пехотни дружини от българското опълчение са преименувани в дружини от българската Земска войска. През 1883 година дружините са групирани в 5 бригади:

- 1-ва бригада с щаб София в състав 1-ва, 2-ра, 3-та, 4-та, 5-а и 6-а дружини;
- 2-ра бригада с щаб Плевен в състав 7-а, 9-а, 10-а, 11-а, 13-а и 14-а дружини;
- 3-та бригада с щаб Русе в състав 15-а, 17-а, 19-а, 21-ва, 23-та и 24-та дружини;

- 4-та бригада с щаб Шумен в състав 8-а, 12-а, 16-а, 18-а, 20-а и 22-ра дружини;
- Конна бригада в състав 1-ви на Негово Височество конен полк и 2-ри конен полк.

С княжески указ от 12 октомври 1884 г. се преминава от дружинна към полкова структура в армията. Формирани са 8 пехотни и 2 артилерийски полка, към които са придадени пионерна дружина и морска част. По същото време в Източна Румелия част от въоръжените сили действат като милиция. След Съединението на Източна Румелия с Княжество България през 1885 г. Българската армия е реорганизирана в 12 полка.

През 1886 година в българската армия отново се извършва реорганизация, като се отменят корпусната и дивизионната организация и се въвежда отново бригадната организация, съществувала преди Сръбско-българската война. Съгласно новата организационна структура, българската армия се състои от 6 бригади, пионерна дружина, конна бригада и артилерийска бригада.

През 1889 г. е извършена нова реорганизация на въоръжените сили, според която в Българската армия (БА) има вече 24 пехотни, 4 конни, 6 артилерийски и един пионерен полк.

На 17 септември 1912 г. с указ на цар Фердинанд I са мобилизирани българските въоръжени сили, с което са образувани три полеви армии, като в хода на бойните действия допълнително са формирани още две български армии – IV-та и V-а.

По силата на Ньойския мирен договор от 1919 г. общата численост на БА е сведена до 33 000 души, ликвидирана е наборната система и е наложен принципът на доброволността. Тежестите на договора върху армията се премахват при военния министър генерал Луков през 1938 г., когато отпадат неговите военни клаузи.

Определен качествен ръст бележат и съществуващите от по-рано формирования. Особено показателни са промените в структурата на пехотната дивизия за периода до 1939 г., в сравнение с 1932/1934 г. Дивизията разполага вече с противотанкови средства, с повече артилерия и минохвъргачки, с моторни средства, с по-оформени в организационно отношение и по-наситени с нови средства формирования за инженерно и свързочно осигуряване на бойните действия.

Дивизионната свързочна дружина е в състав (жична рота, безжична рота, свързочен обоз с работилница, домакински взвод). През 1939 г. в свързочни войски служат: офицери – 35; подофицери – 50; чиновници – 29; войници – 767; Всичко: 881 души. [4]

В оставащите 5 години до включването на българската армия в заключителния период на Втората световна война в Европа се извършват няколко реорганизации, и модернизация на родовете и специалните войски.

Стремежът за модернизация, заложен в показатели, не е реализиран изцяло поради неосъществената в пълен размер мобилизация, но данните за квотите на сухопътните родове войски, фиксирани в мирновременната армия през 1944 г., са доста близки: пехота – 45,89%, артилерия – 10,66%, конница – 3,81%, бронетанкови – 4,92%, инженерни – 6,18% и свързочни – 2,20 процента. Намаляването на относителните дялове на пехотата и кавалерията свидетелства за организационна политика в сферата на сухопътните войски, която се опитва да даде приоритет на формирования с по-голяма маневреност и огнева мощ и разполагащи с повече технически средства. [5]

Дивизията се запазва като основно тактическо формирование на сухопътните войски.

## **Развитие на организационната структура на свързочните формирования в българската армия**

Първият телеграфен взвод е сформиран на 1 октомври 1878 г. в състава на учебната сапъорна рота. Преди Сръбско-българската война на 4 юни 1885 г. в състава на пионерната дружина се сформира телеграфна рота.

След въведената бригадна организация на пехотните дивизии през 1899 г., на 11 май 1900 г. телеграфната рота се преименува в телеграфен парк, състоящ се от шест отделни взвода, всеки с

по три отделения: телеграфно, телефонно и оптическо. Щатът му включва 6-има офицери и 127 подофицери и войници.

От 16 октомври 1902 г. телеграфният парк се разформира и личният му състав и материалната му част се разпределят поравно между трите пионерни дружини, като към всяка от тях се сформира по една техническа рота, състояща се от телеграфна и мостова полурота. В края на 1903 г. значително е увеличен състава на инженерните войски като от трите пионерни дружини се сформират нови шест. Всяка от тях се състои от две пионерни роти и техническа полурота и по този начин от трите пионерни дружини се сформират нови шест и всяка от тях се състои от две пионерни роти и техническа полурота.

От 31 декември 1908 г. е сформирана първата телеграфна дружина в състав от три телеграфни роти. Сформирано е първото велосипедно отделение, а от 1 януари 1911 г. и четвърта телеграфна рота.

От 1 януари 1912 г. е сформирано и първото радиотелеграфно отделение. През мобилизационния период на 1912 г. Телеграфната дружина развързва всички военновременни формирания:

- Към Общата главна квартира – 1 телеграфен парк.
- Към Главната квартира на всяка армия – 3 телеграфни полуроти.
- Към щабовете на пехотните дивизии – 9 телеграфни полуроти.
- 1 допълваща телеграфна полурота.
- Към щабовете на отделните пехотни бригади, пехотните и конните полкове по 1 телефонна команда.

### **Схващанията за изграждане на системата за управление и на комуникационната система до края на Първата световна война**

Извършеното проучване на действащите бойни документи към този момент –Устави за полската служба [6] показва, че няма приети схващания за изграждане на системата за управление в пехотната дивизия и корпус. В приложените текстове на образците за бойни заповеди на командирите не е посочена системата на пунктове за управление на дивизията и подчинение и реда за тяхното преместване в хода на бойните действия. Посочва се само „Аз ще се намирам в главните сили, където да се изпращат донесенията.“

Посочена е широчината на бойните фронтове на формиранията при настъпление:

- дружина – 500 крачки;
- полк -1500 крачки;
- бригада – 2000 крачки;
- дивизия – 3500 крачки;
- корпус – 3 – 6 км. в зависимост от условията на местността. [7]

При отбрана бойния фронт може да се увеличи до 2 пъти. Във всички устави е регламентирано устройването и функционирането на „летищата поща“. Постовите да са в състав 6-10 войника, велосипедисти кавалеристи. Разстоянието между постовите да бъде: за велосипедисти – 15 км.; за конници – 8-10 км.; за пеши постове – 1 час ходене пешком.

В този период е възприето схващането за изграждането на комуникационната система основно с полеви проводни средства (въздушни и кабелни линии). В пехотните дружини и полкове се използват светлосигнални апарати с диаметър 80 мм. и 130 мм. (германски „Цайс“ и чешки „Буш“) за свръзка денем – до 5 км. и нощем – до 15 км.

Военно-пощенската свръзка в армията по време на война се организира и ръководи от Главна дирекция на пощите телеграфите и телефоните (Гл.ДПТТ). Началниците на телеграфо-пощенските станции се назначават със заповед по Главно тилово управление и се управляват от началника на военните пощи и телеграфи. Персоналът на военните телеграфо-пощенски станции в тила за действие на армията се отпуска от Гл.ДПТТ. [8]

В изследваната литература не се намериха данни за проведено изследване на информационните потоци в системата за управление. В отчетите от дейността на свързочните формирования се срещат данни за количеството разкрити телеграфни и телефонни станции на пунктовете на армиите и дивизиите през Първата балканска война от 5 октомври до 1 май 1913 г.

- Втора армия:
- Армейска телеграфна полурота – 33 716 получени и предадени телеграми;
- Телеграфна полурота на 8-ма пд – 30 399 получени и предадени телеграми;
- Телеграфен взвод от 2-ра и 10-та пд – 46 868 получени и предадени телеграми;
- Трета армия:

Телеграфна полурота на 4-та пд – 57 268 получени и предадени телеграми.

В зависимост от различията в отдалеченията и организацията на работа в пунктовете за управление, за които се осигурява телеграфна и телефонна свързка, мрежата е разделяна на четири зони в дълбочина на оперативното построение на войските.

„*Първата* и най-близка до противника е зоната на кавалерийския телеграф. Неговата главна задача е кавалерийският началник да има постоянна свързка с началника, който го е изпратил за разузнаване, и да прехваща неприятелски депеши. Това налага всеки конен полк да разполага с щатна телеграфо-телефонна команда в състав не повече от 25–30 души с 12–15 км кабел, 2 леки телеграфни апарата и 4 телефона.

*Втората зона* е по-малко подвижна, но силно зависи от бързо изменящата се обстановка. В нея се включват всички части, намиращи се най-близо до противника, до щаба на дивизия включително. Най-малката единица, до която мрежата трябва да достига, е дружината. За изграждането ѝ се използва подвижна материална част, което изисква дружинната телефонна команда да се състои от шестима. Те устройват две станции (една при дружинния и една при командира на полка). Командата трябва да разполага с 2,5–3 км кабел и два-три телефонни апарата. Като се отчете необходимостта от тясно взаимодействие с артилерията в полка, тя следва да има 5–6 км кабел, 4–5 телефона и 2 товарни коня за носене на материалите, а личният ѝ състав да бъде 12–15 души и да се ръководи от офицер. За да може щабът на бригадата да се свързва с щаба на дивизията и непременно с артилерийския началник в своя участък, нейната телефонна команда трябва да разполага най-малко с 4 км кабел, а останалото имущество и личен състав да е както на полковата команда. Смята се, че отговорността за осигуряване на телефонната свързка в дивизиите следва да се възложи на телеграфните им полуроти и телефонните команди да се разформират.

*Третата зона* е по-малко подвижна и в нея се включват щабовете на дивизиите и армиите и намиращите се около тях тиловы учреждения, като болници, артилерийски и инженерни паркове, складове и други. В нея мрежата трябва да е изцяло развита и броят на станциите да се увеличи. Телеграфните полуроти ще бъдат ангажирани да работят във втора и трета зона и да имат необходимите средства за това. Ето защо дивизионната полурота трябва да вози 8 телеграфни апарата, от които 2 запасни; 8 телефона за телеграфните станции; 6 телефона за телефонните станции и 2 запасни; 80–90 км кабел и 32–40 км гола жица.

*Четвъртата зона* започва от рубежа на Щаба на армията и включва всички съобщения към тила и тиловата ѝ зона. Тук основно се използва телеграфната свързка и в нея действат предимно армейските телеграфни полуроти и отчасти телеграфният парк. За осигуряване на свързките ще се използват правителствените линии, затова численият състав и въоръжението на армейските и дивизионните полуроти може да не се различава.“ [9]



**Таблица 1**

Свързочна зона	ПУ в зоната	Основни свързочни направления	Телеграфно формирование	Свързочни средства			
				Телефони	Телеграфи	Кабел	Гола жица
Първа	няма	КП конен полк – конни дозори	Телеграфно-телефонна команда на конен полк	4	2	12-15	-
Втора	Щабове на дружини и части до щаба на дивизия	> КП дружина - КП полк;	Дружинна телефонна команда	2-3	-	2,5-3	-
		> КП полк-ПУ артилерия;		4-5	-	5-6	-
		> КП бриг. – КП дивизия		4-5	-	5-6	-
Трета	Щабове на дивизии и армии и тилови райони	> КП армия - КП дивизия; > КП армия – тилови формирования (болници, складове, инж. и арт. парк.)	Дивизионни телеграфни полуроти	16	8	80-90	32-40
Четвърта	Щаб на армия и тиловата зона	> КП армия – ПУ в тиловата зона на армията	Армейски телеграфни полуроти и част от Телеграфния парк		Телеграфни свързки		Използват се правителствени линии на ГлДПТТ

Обобщените данни са представени в таблица 1.

Периодът 1912-1919 г. е характерен с участието на СВ във войните за национално обединение: Първата Балканска война (1912-1913 г.), Втората Балканска война (1913 г.), Първата световна война (1915-1918 г.). Сухопътните войски (СВ) поемат почти цялата тежест на тези войни. Личният състав на СВ се покрива с неувяхваща бойна слава при Лозенград - Бунархисар, шурма и превземането на Одрин, превземането на Тутракан, боевете за освобождаването на Македония и Добруджа, Дойранската епопея и други.

В изследваните архивни източници не се намериха данни за проведени изследвания на комуникационната система и системата за управление на дивизиите и армиите. Това потвърждава прилагането на положенията, залегнали в Уставите за полската служба, което прави бойния опит неприложим за нуждите на настоящото изследване и моделиране.

След двете национални катастрофи и въвеждането на клаузите на Ньойския договор българската армия е сведена до 33 000 души и страната е лишена от наборна военна служба. Част от нейните задачи са прехвърлени на жандармерията и пограничната стража.

## **Възстановяване на свързочните войски и участие в заключителния етап на втората световна война в Европа**

Възраждането на свързочните войски в българската армия започва на 1 февруари 1928 г. със сформиранието на самостоятелен свързочен полк (в състав 2 дружини с по 3 роти).

През този период във водещите европейски армии широко навлиза радиото. Водещите световни фирми предлагат широка гама от носими и возими (автомобилни) радиостанции. През 1936 г. са сключени договори с „К. Лоренц“ за доставка на 20 носими и 30 бордови радиостанции и за 20 (100 W и 200W) автомобилни радиостанции, а с „Телефункен“ за 120 носими и 30 бордни радиостанции. Принос за превъоръжаването на свързочните войски има и Българската военнотехническа фабрика, в която от 1932 г. се произвеждат носими късовълнови радиостанции „Цар Борис III“ и „Княз Симеон Търновски“. Произвеждат се и български телефонни апарати и номератори.

Всичко това допринася за довеждане на радиосвързката до звено дивизия – полк, да се увеличат свързочните канали по отделните свързочни направления, да се увеличи скоростта на информационния обмен и се повиши мобилността на комуникационната система на тактическите звена и на системата им за управление.

През 1937 г. към сформираниите четири инженерни полка се развърща по една свързочна дружина (в състав от 2 роти). От 1939 г. се сформира втора свързочна дружина (в състав щаб, 1 жична и 1 радио рота).

След подписването на Солунското споразумение на 31 юли 1938 г., което отменя военните клаузи на Ньойския договор, Българската армия фактически получава възможност за нормално, регламентирано в рамките на международните отношения развитие и числеността и достига до 800 000.

От 30 ноември 1943 г. от армейските и дивизионните свързочни дружини на инженерните полкове са сформирани четири армейски свързочни полка. Полковете са сформирани в заповядания срок и за военно време е предвидено да развърщат:

**Първи** армейски свързочен полк – София, сформира 1-ва армейска свързочна дружина; 1-ва, 7-а и 11-а дивизионна свързочна дружина; 25-а и 27-а дивизионна свързочна рота; свързочна рота към 1-ва пехотна гранична бригада; общовойскава радиоротата.

**Втори** армейски свързочен полк – Пловдив, сформира 2-ра армейска свързочна дружина; 10-а, 2-ра и 8-а дивизионна свързочна дружина.

**Трети** армейски свързочен полк – Шумен, сформира 3-та армейска свързочна дружина; 3-та, 4-та и 12-а дивизионна свързочна дружина; свързочна рота за 3-та пехотна гранична бригада; корпусна свързочна рота.

**Четвърти** армейски свързочен полк – Плевен, сформира 4-та армейска свързочна дружина; 5-а, 6-а и 9-а дивизионна свързочна дружина; 29-а дивизионна свързочна рота; свързочна рота за 4-та пехотна гранична бригада и допълваща рота.

През януари 1944 г. Общовойсковият свързочен полк развърща: **свързочна дружина на Главното командване** в състав: щаб, 4 жични роти, 1 телефонно-телеграфна и 1 радиоротата, свързочна работилница със склад и домакински взвод; **допълваща свързочна дружина** в състав: щаб, 2 жични роти, 1 радиоротата и домакински взвод; **три главни разменни военнопощенски станции**.

При мобилизационното развърщане на армията през 1944 г. състава на свързочните дружини е следния:

- Армейска свързочна дружина: 712 души; щаб; телефонна, моторизирана и рота за далекопроводен кабел; 2 строително проводни роти; радиоротата; обоз със свързочна работилница;
- Дивизионна свързочна дружина: 501 души; щаб; телефонна, строителна проводна рота; радио рота; обоз със свързочна работилница (136 коня, 35 каруци и 3 автомобила; [10])
- Свързочна рота в пехотен полк: 2 свързочни взвода и 1 пионерно-химически взвод;

- Свързочен взвод в пехотна дружина: 28 души.

През втората световна война продължава усъвършенстването на Сухопътните войски. Те участват в последния етап на войната на страната на антихитлеристката коалиция. Провеждат 5 настъпателни операции (Нишка, Куманово-Странска, Брегалнишко-Струмска, Косовска и Мурска) и 1 отбранителна -Дравска.

От анализирания исторически извори за първия период на войната считам, че за нуждите на изследването, най-адекватна е анализът на системата за управление на 2 А за **Нишката настъпателна операция (8 – 18 октомври 1944 г.)**. За нея съставът на армията е:

- 4-та пехотна дивизия (7-и, 8-и, 19-и пехотни полкове, 5-и дивизионен артилерийски полк),
- 6-а пехотна дивизия (1-ви пехотен попълващ полк, 15-и, 35-и пехотни полкове, 2-ри дивизионен артилерийски полк),
- 9-а пехотна дивизия (4-ти, 25-и, 34-ти пехотни полкове, 9-и дивизионен артилерийски полк),
- 12-а пехотна дивизия (31-ви, 32-ри, 46-и пехотни полкове, 12-и дивизионен артилерийски полк),
- Бронираната бригада (с моторизирания, бронирания и артилерийския полк),
- 2-ра конна дивизия (4-ти, 5-и, 8-и, 10-и конни полкове, 2-ри преносим полк),
- 1-ва гвардейска пехотна дивизия (1-ви, 2-ри, 3-ти гвардейски полкове), 4-та пехотна гранична бригада.

За операцията решението на командващия генерал-майор Кирил Николов Станчев е главният удар на армията да се нанесе на направлението Модра стена – Власотинци – Лесковац с три съединения (12-а пехотна дивизия, Бронираната бригада и 2-ра конна дивизия), а останалите пет (9-а, 6-а, 4-та пехотна, 1-ва гвардейска пехотна дивизия и 4-та гранична пехотна бригада) да настъпят по отделни направления към Ниш. При това силите на армията се разделят на две части, като първата се групира около основния оперативен обект – Ниш, без да има право да го овладее, а втората – в района на Лесковац, готова за настъпление към Прищина и Враня.

От действията на пехотните дивизии определяме 6-а пехотна дивизия. Нейната бойна задача е: да настъпи в направление Бела паланка – Ниш и да достигне района на селата Баня, Чукленик, Банцарево, Куновица, Малче.

В съответствие с решението е организирана и системата за управление на армията. Армейски команден пункт (КП) е развърнат в Пирот, а КП на дивизиите са развърнати, както следва: на 9-а пехотна дивизия – в Темска; на 6-а пехотна дивизия – в Блато; на 4-та пехотна дивизия – във Велико Бонинце; на 12-а пехотна дивизия, и Бронираната бригада – в Сводже с направление за преместване на 12-а пехотна дивизия към Власотинци, а на Бронираната бригада към Власотинци–Ораше [11]; на 2-ра конна дивизия – в Бабушница; на 1-ва гвардейска пехотна дивизия – в района 3 км източно от Сурдулица. Ос на свръзките е Пирот–Бела паланка–Ниш. Още тук със заповедта за операцията е разпоредено оста на свръзките да не нараства в направлението на главния удар на армията (както е предвидено в Правилника за свръзочната служба във войската, част първа), а в полосата на 6-а пехотна дивизия. Основният аргумент за това решение е, че на направлението Пирот–Ниш е по-добре развита държавната т.т. мрежа, която може да се ползва от Втора армия и за осигуряване на свръзките на Главното командване.

За операцията свръзочната система на армията се изгражда и поддържа от 2-ра армейска свръзочна дружина, която се състои от щаб, домакинство, 5 роти (1-ва, 2-ра и 3-та жична, телефонно-телеграфна и безжична), една свръзочна работилница и армейски свръзочен обоз.

След тридневни тежки боеве (от 8 до 10 октомври) Втора армия успява да пробие отбраната на противника на трите най-важни направления: на направлението на главния удар Модра стена–Власотинци– Лесковац, на направлението на втория удар Осмаково–Свърлиг и на направлението Бабушница–Бела паланка–Ниш. Това предоставя възможност да се развие настъплението в дъл-

бочина на север, в тил на Нишката групировка на противника и нейното обкръжаване и на юг към района на Враня, Бояново, с което да се окаже съдействие на войските на Първа армия, действаща на Кюстендилско–Скопското направление.

Сутринта на 11 октомври дивизиите подновяват настъплението. След като се събират данните за обстановката и се констатира общо отстъпление на противника, командващият армията взема решение за оперативно преследване, като към 10,50 ч. с радиограми се поставят допълнителни задачи на всички съединения [12].

В резултат на допуснати грешки преследването на 11 октомври постига ограничен успех. “Една от причините за несвоевременното и недостатъчно добре организирано преследване беше откъсването на командването и щаба на армията от войските. Командният пункт, от който се осъществяваше управлението, все още беше в Пирот и свръзката му със съединенията беше станала несигурна. Това не позволяваше навреме да се получават донесенията от подчинените щабове, да се вземат правилни решения и да се поставят конкретни задачи на съединенията” [13].

На 11 октомври в 12,30 ч. 6-а пехотна дивизия овладява Бела паланка. На 13 октомври преследването продължава. Шеста пехотна дивизия продължава настъплението си към Куковица – Нишка баня. Вечерта щабът на дивизията се премества от Бела паланка в Йелашница. Оста на свръзките се изгражда в направлението Бела паланка–Йелашница – Ниш.

Сутринта на 14 октомври Ниш е обхванат от всички страни от дивизиите на Втора армия, с което се създава обстановка за пълен разгром на основните сили на 7-а СС планинска дивизия “Принц Ойген”. След овладяването на града щабът на 6-а пехотна дивизия се разполага в Нишка баня.

На 15 октомври 6-а пехотна дивизия след прочистването на Ниш се прегрупира и заема района Горни Комрен–Поповац–Пася поляна–Ниш. За 16 октомври Втора армия получава от Главното командване нова задача. С нея е наредено 4-та, 6-а и 9-а пехотна дивизия да се попълнят и подготвят за нови действия.

За операцията мобилността на командния пункт на 6-а пехотна дивизия е:

- КП на изходно положение на 8 октомври 1944 г. – Блато;
- КП на 11 октомври 1944 г. - Бела Паланка – на 14-15 км.;
- КП на 13 октомври 1944 г. – Йелашница- на 15 км.;
- КП на 15 октомври 1944 г. – Нишка баня – на 10 км.

За резултатите от водените бойни действия по време на Нишката операция, от 8 до 15 октомври командващият Втора армия генерал-майор Кирил Станчев формулира някои изводи и поуки. В тях по отношение на управлението на армията и функционирането на свръзките е отразено: “2. Свръзката през време на бойните действия между командирите и частите беше много слаба, въпреки че се разполагаше с необходимите свръзочни средства – особено с радиостанции. Имаше моменти на пълно прекъсване на свръзката с 4-та, 9-а и 12-а пехотна дивизия. Като се има предвид, че няма командване без свръзки, за в бъдеще всички командири трябва да вложат максимум енергия и амбиция, за осигуряване непрекъсната свръзка както с подчинените им части, така също и със съседите и по-горното командване. 3. Командирите на дивизии и началниците на щабове невинаги се намираха на командните места” [14]. Също така е отчетено, че командните пунктове на отделни части са близо един до друг, без достатъчно охрана, мерките им за скритост са недостатъчни и не се оборудват укрития на моторните превозни средства, което може да доведе до удари по тях и до унищожаването им.

От поуките след Нишката настъпателна операция главнокомандващият на Българската войска отдава поверителна Заповед № II-695 от 25 октомври, с която заповядва конкретни дейности за избягване на констатираните слабости.

По отношение на управлението на войските и изгражданата свръзочна система на Втора армия по време на тази операция могат да се формулират следните изводи:

1. “Управлението на съединенията и частите бе организирано правилно и се извършваше от командните места (пунктове), а командирите на съединения обикновено излизаха на предварително подготвени наблюдателни места. Армията обаче нямаше организиран наблюдателен пункт.

В хода на операцията командващият и щабът управляваха войските с кратки писмени разпореждания или с телефонограми.

Основно свързочно средство при подготовката и в хода на бойните действия беше проводната свръзка. Между армията и съединенията бе организирана и се поддържаше и радиосвръзка, но поради силно пресечената местност и липсата на достатъчно радиостанции за ретранслация тя често се прекъсваше” [15].

2. Голямото отдалечение на командните пунктове на армията и дивизиите от войските силно затруднява устройването и поддържането на устойчива проводна свръзка в хода на операцията.

3. Целесъобразно е решението оста на свръзките на армията да се изгражда на направление то с най-добре развита държавна съобщителна мрежа, с което се повишава устойчивостта на проводната мрежа и се намалява разходът на полеви проводни средства.

4. Широката полоса за настъпление на армията и нейният боен състав от шест съединения, от които две бързи, силно пресеченият релеф и неблагоприятните метеорологични условия затрудняват изграждането на проводната свръзка и организацията на линейно-станционната служба. В това отношение неблагоприятно се отразява и недостигът от моторни превозни средства в дружината.

5. Големият комплект от мотоциклети с кош, особено в ротите, силно затруднява организирането на разносната мотоциклетна служба на армията.

От анализиранияте исторически извори за втория период на войната считам, че за нуждите на изследването, най-адекватна е анализът на системата за управление на 12-а пехотна дивизия на 3-ти корпус от Първа българска армия през *Мурската настъпателна операция (29 март – 15 април 1945 г.)*.

Задачата е поставена на 25 март 1945 г. с оперативна Директива № 283 от командващия фронта. Силите на 3-ти корпус (8-а, 10-а, 12-а пехотна дивизия) са в първия ешелон и 16-а пехотна дивизия е втори ешелон на армията. Войските трябва да настъпят с основните си сили на фронт около 35 км и на дълбочина близо 50 км, да пробият първата полоса на противниковата отбрана, да овладеят от движение укрепената линия “Маргит”, да форсират канала Принципалис и да развият настъплението на запад [16].

При подготовката на операцията в звеното армия–корпус е приложен последователният, а в звеното корпус–дивизия – паралелният метод за вземане на решение. Цялостно задачата на командира на 3-ти корпус е поставена на 28 март 1945 г. и за да се осигури необходимото време на органите за управление от тактическите звена, в заповедта до корпуса щабът на армията поставя пълно задачите на дивизиите.

12-а пехотна дивизия, усилена с 13 артилерийски отделения, 417-и съветски изстребителен противотанков артилерийски полк и 2-ри дивизион от 35-и полк гвардейски минохвъргачки, получава задачата да атакува противника на фронта от Кишбайом до Нагкорпад, да пробие отбраната му и до края на деня да излезе на линията Шегешд–Шомогсоб. Направленията за настъпление на дивизиите на главния и втория удар определят и направленията за изграждане на осите на свръзката на 3-ти корпус и армията в операцията.

В Заповед № I-725 от 28 март на командващия армията за Мурската операция е уточнено, че 3-ти корпус трябва да заеме командния си пункт в Мике до 19 ч. същия ден. 12-а пехотна дивизия се прегрупира и сменя 960-и стрелкови полк от 299-а стрелкова дивизия в участъка Чьокбой–Нагкорпад. Внимание се отделя и на свръзките за взаимодействие. Преди началото на операцията свързочната мрежа на 3-ти корпус е развърната напълно. Проводната мрежа е изградена предимно по ремонтирани и новопостроени постоянни двупроводни линии, като на отделни участъци за резервиране на свръзките се използват еднопроводни постоянни линии, далекопроводен кабел и двойни линии с обикновен полски кабел.

Линейно-надзорническата служба е организирана от две ремонтни групи, командвани от офицер и подофицер, с необходимите за целта обучени войници. Те са в разпореждане на коман-

дир на възела и разполагат с инструменти, материали и две разузнавателни леки коли. че корпусната проводна мрежа от корпусния възел в Наметлад е добре организирана.

Към всяка пехотна дивизия има осигурена проводна свързка по най-малко две отделни направления. Създадени са и много обходни направления. Свързаността на армейската централа с корпусните и дивизионните телефонни централи в единна система в крайна сметка води до подобряване устойчивостта на свързочната система на Първа българска армия като цяло. За да се използват изцяло възможностите на отпуснатите от свързочниците от Трети украински фронт проводни вериги между Сигетвар–Неметлад–Мике, в района на Мике (където е КП на 12-а пд) е развърната армейска телефонна централа, свързана с корпусната. От нея се осигурява телефонната свързка с наблюдателното място на армията.

Корпусни телефонни централи са развърнати в Сулок, Ищванди, Барч и Ердечоконя с 10-линейни номератори, с което се осигурява възможност за няколко затворени кръга и обходни свързочни направления.

Дължината на устроените и експлоатирани типове жични линии са:

1. Постоянни двупроводни т.т. линии – 227 км.
2. Постоянни еднопроводни линии – 38 км.
3. Полупостоянни т.т. линии – 12 км.
4. Линии от далекопроводен кабел – 15 км.
5. Двупроводни кабелни линии – 4 км.
6. Еднопроводни полски кабелни линии – 12 км.

ВСИЧКО: 308 км.

С така развърнатата проводна мрежа се осигуряват по 1–2 директни свързки с дивизиите и корпусните части, както и свързка по обходни маршрути. Вижда се, че преобладават ремонтираните двупроводни постоянни т.т. линии. Това дава възможност на по-маневрените полеви кабелни средства да останат в резерв за развитие и резервиране на мрежата в операцията и при последващо настъпление.

Корпусни подцентрали с по 10-линейни номератори са развърнати ККСВ на КП на дивизиите в Ищванди, Барч, Ердечоконя и Мике.

Далекописна мрежа, дублирана с морзова такава е устроена между корпуса и подчинените му дивизии и с армията. За целта са използвани по една отделна верига или са давани свободни вериги чрез номераторите.

Разносвачна мрежа с мотоциклетните разносвачи е отлично уредена с уточнени пътища до поделенията на корпуса и армията и работеха също така напълно точно и правилно, като с армията се поддържаше ежедневен курс, а с дивизиите – при нужда.

Към 28 март при организирането на радиосвързката на 3-ти корпус са задействани пет радиостанции, четири от 100 W и една от 80. С едната 100 W радиостанция се поддържа свързка с Първа българска армия и 4-ти корпус, а с другата – с 64-ти съветски корпус, който участва с радиостанция РСБ. Другите две 100 W радиостанции осигуряват работа в радиомрежа с по две пехотни дивизии. Двете 80 W радиостанции се използват за устройване на радионаправление с лекия оперативен щаб, а останалите радиосредства са предвидени да изграждат свързките назад и напред с дивизиите от новия район на командния пункт на корпуса.

В резултат на успешните действия на Трети украински фронт през последните дни на март 1945 г. натискът върху Нагканижката групировка на противника се увеличава и тя започва организирано да се оттегля. В 3 ч. на 29 март по заповед на командващия армията е проведено разузнаване с бой, при което се установява, че на направлението на главния удар противникът е извел главните си сили от предния край на отбраната. При създадената обстановка командващият армията генерал-лейтенант Владимир Стойчев решава 3-ти корпус да настъпи сутринта на 29 март 1945 г. (един ден по-рано от планираното), като не извършва пробив, а овладяване на отделни опорни пунктове, последвано с разгром на прикриващите сили и стремителното му преследване.

Командирите на съединения и части разполагат с малко време за поставяне на задачи на войските. По тази причина трите дивизии преминават в различно време в настъпление. Първа в 6 ч. на 29 март настъпва 12-а пехотна дивизия.

След като е констатирано оттеглянето на противника пред фронта на 3-ти корпус, през втория ден на настъплението в резултат на добре организираното и осъществено преследване войските на армията завършват пробива в първата полоса на отбраната.

През първите два дни на операцията се нарастват свързочните оси в направление на главния и втория удар на 3-ти корпус т на дълбочина 20–25 км. Вечерта щабът на 12-а пехотна дивизия се премества в Сабаш и за свързка с нея се удължава далекопроводната линия от наблюдателно мястото № 1 на корпуса до селото – 8 км, а през нощта дотам се построява полупостоянна линия от 14 км.

На 29 март преди обед на свързочния възел в Мике са прехвърлени 3 радиостанции, които веднага поемат радиосвързката на корпуса.

На 30 март централата в Мике се оказва излишна и в Лабод се развърща нова телефонна централа с 30-линеен номератор, където до вечерта се премества и щабът на корпуса. След като централата се установява в Мике, всички линейни и радиосредства се преместват в ЦКСВ в Лабод с готовност за бързо изнасяне напред.

По оста на свръзките се изграждат към 12-а пехотна дивизия, която премества щаба си в Шомогсоб, отначало се използва дивизионната свързка от Сабаш, докато корпусната дружина устрой дотам далекопроводна линия.

За 31 март армията получава задачата с 12-а и 10-а пехотна дивизия да форсира р. Мур и до края на деня да овладее линията Тотсентмартон–Коториба–Долня Дубрава.

След упорити боеве на направлението на главния удар 12-а пехотна дивизия успява да се вклини на 7 км в укрепената линия “Маргит” и овладява височините западно от Йоланта, а 10-а пехотна дивизия се вклинява в отбраната на отделни направления на 3–4 км.

От 8 ч. на 31 март щабът на 3-ти корпус (лекият оперативен щаб) и щабът на 4-та корпусна свързочна дружина се изместват от Мике в Шомогсоб. Дотогава свързочната дружина развърща ЦКСВ, отначало телефонната централа е от 20-линеен номератор, а впоследствие с 30-линеен. След като към края на деня и тежкия оперативен щаб на корпуса пристига в Шомогсоб, вътрешната мрежа се преустройва. След като на новия корпусен възел са развърнати група радиостанции, от 8 ч. те поемат радиосвързката в корпуса. Куриерската свързка е устроена от едно мотоциклетно отделение при ЦКСВ в Шомогсоб. На 30 март радиомълчанието се отменя и от 00 ч. на 1 април влиза в действие Радиоплан № 5.

На 1 април 12-а пехотна дивизия разширява пробива, освобождава Миклошфа и до вечерта достига до източния бряг на канала Принципалис срещу Нагканижа. От 10 ч. на 1 април ЦКСВ се измества в Ихарошберен. Устройва се кабелна линия с 12-а пехотна дивизия в Погансентпейтер и с 10-а пехотна дивизия, чийто щаб се установява в Ихарош.

След като командващият армията получава задачата да форсира канала Принципалис и продължи преследването на противника, се уточняват задачите на съединенията за следващия ден. На 3-ти корпус е поставена задачата с 12-а и 16-а пехотна дивизия енергично да преследва противника, да форсира р. Мур и да овладее Чаковец. На 2 април под прикритието на артилерийски огън 12-а пехотна дивизия форсира канала и продължава преследването на противника. На следващия ден настъплението е възобновено и до вечерта е освободено Летене и дивизията достига до р. Мур, но не успява да я форсира от движение.

С еднопроводни кабелни линии са свързани 12-а пехотна дивизия в Шомодсентмиклош и 10-а пехотна дивизия в Лисо, а с 16-а пехотна дивизия се поддържа свързка през Чурго до Бележна.

Сутринта на 2 април щабът на корпуса се премества в Ихарошберен, където вече е устроен ЦКСВ. На 3 и 4 април щабът на 12-а пехотна дивизия остава в Шомодсентмиклош и е свързан с

кабелна линия с централата на селото. През следващите дни продължават успешните действия на 12-а и 16-а пехотна дивизия. В периода 5 – 14 април настъплението на 12-а пехотна дивизия продължава. На 15 април бойните действия са прекратени.

Така завършва най-голямата настъпателна операция на Първа българска армия във войната с срещу Германия. С нея се увеличава нейният принос в освобождаването на Унгария и са създадени благоприятни условия за преминаване в настъпление на Първа и Трета югославска армия в Сремската област. Успехите на Първа българска армия в Мурската настъпателна операция са оценени положително от съюзниците в антихитлеристката коалиция и на три пъти Москва я приветства с оръдейни салюти.

От проведеното изследване могат да се формулират следните изводи:

1. Високият темп за настъпление изисква по-голяма мобилност на пунктовете за управление на дивизиите и корпуса.

2. В операцията е приложен способът за преместване щаба на армията и корпусите, регламентиран с ръководните документи (Правилника за бойната служба – част първа и втора, и Проектоправилника за действието на големите войскове единици). При настъплението от щаба на Първа българска армия се отделя оперативна група, която се придвижва на наскоци след настъпващите войски и непосредствено ги управлява, докато командният пункт на армията се премества веднъж при по-голямо отдалечение към края на операцията. Корпусните щабове сформират два ешелона – лек и тежък оперативен щаб. Лекият се мести всекидневно след настъпващите войски, а тежкият – веднъж на 1–2 денонощия. При високите темпове за настъпление дивизионните щабове се преместват по 1–2 пъти за боен ден. По този начин започва сформирането на още един пункт на армията и корпуса – запасен (или преден), който се изнася пред основния и непосредствено управлява войските. Това е новост в организацията на системата за управление на войските, наложена от условията за водене на настъпателната операция и при преследването на противника, която не е предвидена в ръководните документи до момента.

3. Новият способ за поешелонно преместване на оперативния състав изисква свързочните части да изграждат по една свързочна ос на направлението на всеки удар, към която за най-кратко време да се свързват бързо придвижващите се щабове и оперативни групи, предимно с кабелни линии. Впоследствие при наличието на време те да се подобряват, като се устройват полупостоянни и постоянни линии. Освен това се налага да бъдат сформирани високо мобилни моторизирани подразделения, които бързо да се изнасят и устройват нужните проводни и радиосвързки за командването.

4. Високият темп за настъпление и широките фронтове на съединенията и корпусите показват, че личният състав на корпусните и дивизионните свързочни дружини, попълнени с личен състав по съкратените щатове, е недостатъчен за бързото и навременно устройване на свързките в корпуса, особено на чужда територия.

5. Осигуряването на свързките със съединенията налага корпусната свързочна дружина да има три строителни роти за полупостоянни линии, за всяка от трите пехотни дивизии в корпуса, които да изпълняват функциите на направленски роти, и отделна FF кабелна рота. Всяка една от строителните роти да изгражда и поддържа оста на свързките на дивизията, а FF кабелната рота да развива и поддържа оста на корпуса и да посреща свързките на дивизиите.

6. При стесняването на полосата за настъпление на корпуса и съединенията проводната им мрежа се изгражда с една ос и звездообразна структура, което значително намалява структурната е надеждност. Това налага търсенето на пътища за устройване на обходни направления за нейното подобряване.

7. Независимо от високите темпове за настъпление командният състав приоритетно използва телефонната свързка. Устройство и поддържането на проводната мрежа коства извънредно много труд и усилия от свързочните части и невинаги е по силите им. В същото време добре устроената и изправна радиосвързка не се ползва ефективно.



8. Широко приложение в проводната мрежа на армията намират високочестотните апаратури и далекописните машини за свързка напред с щабовете на дивизиите и особено назад с Главното командване, с което близо два пъти се увеличава пропускателната способност на телефонната свързка.

## 5. Заключение

Проведеното проучване и анализ на историческия опит при управлението на войските, изграждането и управлението на комуникационната система ще послужат за входни данни в процеса на моделиране и определяне на бойния потенциал на войските.

## References

1. *Кратка история на Отечествена война; Приносът на българския народ за разгрома на фашистка Германия; Отечествена война на България 1944-1945* (в три тома); *История на Отечествена война на България* (в четири тома), С., ДВИ, 1981-1984; *История на Сухопътните войски на България* (в три тома), С., Фондация българско историческо наследство“ 2014-2019.
2. Дунев. Бележки върху историческото развитие на нашите инженерни войски. С., Печатница “Военен журнал”, 1906; Кочов, Л. Г. Свързки и първите български военни пощи през Сръбско-българската война 1885 г., Известия на Военноисторическото научно дружество (ВИНД), Т. XVII-XVIII, 1974; Ханъмов, Г., Принос към историята на свързочните войски в българската армия, *Военноисторически сборник*, № 5; 1960, Марков Д. Поява на инженерните войски у нас и някои по-характерни моменти от участието им във войните от 1885 г., 1912-1913 г. и 1915-1918 г., *Военноисторически сборник*, № 1, 1950; Ранков, В. Дейността на телеграфните части през войната с Турция 1912-1913 г., *Военен журнал*, № 11, 1914.
3. Млеченков, М., Свързочните войски и комуникационната система на българската армия 1878 – 1945 г., дисертация, Шумен, ВИБ, 2008, Млеченков, М., Свързочните войски на България 1878 – 1944, С., ВИ, 2004, Млеченков, М., *Свързочните войски на България във войната срещу Германия в Европа 1944 – 1945*, С., ВИ, 2008, Млеченков, М., Мухтаров., Й., *Свързочните войски на България 1945 – 2004*, С., ВИ, 2009, Млеченков, М., 140 години свързочни войски на България 1878-2018, С., ВИ, 2020.
4. *История на Сухопътните войски, том II*, С., 2017.
5. Пак там
6. Устав за полската служба, С., Печ. Вълков, 1895, ВИБ П II 726.  
Устав за полската служба, С., Печ. Воен. журнал, 1901, ВИБ П II 1062.  
Устав за полската служба, С., Печ. Воен. журнал, 1906, ВИБ П II 659.  
Устав за полската служба, С., Печ. Воен. журнал, 1912, ВИБ П II 1353.  
Устав за полската служба, С., Печ. Воен. журнал, 1915, ВИБ П II 660.  
Устав за полската служба, С., Печ. Воен. журнал, 1916, ВИБ П II 1279.  
Устав за полската служба, С., Печ. Воен. журнал, 1917, ВИБ П II 1246.
7. Общи правила (норми) за тактическо употребление на големите войскове единици, Заповед по воен. ведомство № 63 1905.
8. *Положение за военните телеграфо-пощенски съобщения*, С., ДП, 1915, ВИБ П II 308
9. Юруков, Телеграфните части през войната, *Военен журнал*, 1914, № 3р с. 481–492
10. *История на Сухопътните войски*, том II, с.111.
11. *Отечествена война на България 1944–1945*. Документи и материали. Т. II. С., ВИ, 1980, с. 24, 29

12. *История на Отечествена война на България 1944–1945*. Т. II, с. 144
13. *П а к т а м*, с. 147.
14. ДВИА, ф. 745, оп. 3, а.е.116, л. 38–43.
15. *История на Отечествена война на България 1944–1945*. Т. II, с. 161–162.
16. *История на Отечествена война на България 1944–1945*. Т. III, с. 138.

# MODERN DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES WITH SPATIAL MULTICHANNEL DISTRIBUTION OF SIGNALS

**MIHAIL A. MIHAILOV**

*Department of Communication Networks and Systems, Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems / National Military University "Vasil Levski" - Shumen, Bulgaria,  
m\_a\_mihaylov@abv.bg*

**Abstract:** *The historical development of mobile communications technologies is discussed. On this basis, the necessity of systems with spatial multichannel signal propagation is substantiated and the stages of their development are systematized.*

**Keywords:** *antenna, MIMO antenna, antenna array.*

## СЪВРЕМЕНО РАЗВИТИЕ НА ТЕХНОЛОГИИТЕ С ПРОСТРАНСТВЕНО МНОГОКАНАЛНО РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА СИГНАЛИТЕ

**Михаил А. Михайлов**

*Катедра „Комуникационни мрежи и системи“, Факултет „Артилерия, противовъздушна отбрана и комуникационни и информационни системи“ / Национален военен университет „Васил Левски“ – Шумен, България, m\_a\_mihaylov@abv.bg*

**Резюме:** *Обсъдено е историческото развитие на технологиите за мобилни комуникации. На тази основа се обосновава необходимостта от системи с пространствено многоканално разпространение на сигнала и се систематизират етапите на тяхното развитие.*

**Ключови думи:** *антена, антена МИМО, антенна решетка.*

### Въведение

Разглежда се историческото развитие на технологиите за мобилни комуникации. На тази основа е обоснована необходимостта от системите с пространствено многоканално разпространение на сигналите и са систематизирани етапите на тяхното развитие.

### Необходимост от технологията МИМО

Необходимостта от високоскоростни връзки, осигуряващи висококачествено обслужване (QoS) с висока надеждност, нараства всяка година. Това се улеснява значително от появата на такива услуги като VoIP (Протокол за глас през интернет), видеоконференции, VoD (Видео при поискване) и т.н. Въпреки това повечето безжични технологии не позволяват на клиентите да предоставят висококачествени услуги в края на района на покритие. В клетъчните и други безжични комуникационни системи качеството на връзката, както и наличната скорост на

предаване на данни бързо намаляват с разстоянието от базова станция (BTS). В същото време качеството на услугите също намалява, което в крайна сметка води до невъзможността да се предоставят услуги в реално време високо качество по радиото покритие на мрежата. За да се разреши този проблем, можете да се инсталират базовите станции възможно най-плътно и да се организира вътрешното покритие на всички места с ниско ниво на сигнала. Това обаче ще изисква значителни финансови разходи, които в дългосрочен план ще доведат до увеличаване на цената на услугата и до намаляване на конкурентоспособността. По този начин, за да се реши този проблем, се изисква нова оригинална технология, като се използва, ако е възможно, текущият честотен диапазон и не се изисква изграждането на нови мрежови обекти. За по-добро разбиране на този факт е целесъобразно да се изясни какво е мястото на тази иновация в историческото развитие на мобилните комуникации.

Преди разработчиците имаха задача да прехвърлят по-голям обем информация в единица време, т.е. увеличаване на скоростта. По аналогия с водопровода - да се достави на потребителя по-голям обем вода на единица време. Можем да постигнем това чрез увеличаване на „диаметъра на тръбата“ или по аналогия чрез разширяване на честотната лента на комуникацията. Първоначално стандартът GSM е затворен за гласов трафик и има ширина на канала 0,2 MHz. Това беше достатъчно. Освен това има проблем с осигуряването на достъп за няколко потребители. Той може да бъде решен чрез разделяне на абонатите по честота (FDMA) или по време (TDMA). В GSM и двата метода се използват едновременно. В резултат на това има баланс между максималния възможен брой абонати в мрежата и минималната възможна честотна лента за гласовия трафик. С развитието на мобилния интернет тази минимална честотна лента се превърна в пречка за скоростта. Две технологии, базирани на GSM платформа - GPRS и EDGE - достигнаха максимална скорост от 384 kbit / s. За да се увеличи още повече скоростта, е необходимо да се разшири обхватът за интернет трафик по едно и също време, като се използва GSM инфраструктурата, ако е възможно. В резултат на това беше разработен стандарт UMTS. Основната разлика е да се разшири лентата непосредствено до 5 MHz, и да се осигури достъп на множество потребители - технология за достъп CDMA с приложен код, с който множество потребители едновременно да работят в една и съща честотен канал. Тази технология е наречена W-CDMA, подчертавайки, че тя работи в широка лента. Тази система е наречена трето поколение система - 3G, но е надстройка над GSM. Така че има широка честотна лента 5 MHz, която първоначално позволява скоростта да се увеличи до 2 MBit / s. [1]

Как иначе можем да се увеличи скоростта, ако няма възможност да се увеличи още „диаметърът на тръбата“? Може да се паралелизира потока на няколко части, да се въведе всяка част в отделна малка „тръба“ и след това да се добавят тези отделни потоци от приемащата страна в един широк поток. В допълнение, скоростта зависи от вероятността от грешки в канала. Чрез намаляване на тази вероятност чрез прекомерно кодиране, проактивна корекция на грешки, използването на по-напреднали методи за модулиране на радиосигнала, може да се увеличи скоростта. Всички тези промени (с разширение на "тръбата" чрез увеличаване на броя на носители на канала) последователно се прилагат за по-нататъшно подобряване на стандарта UMTS и дават името HSPA. Това не е заместител на W-CDMA, но е мек + твърд ъпгрейд на тази основна платформа.

## **Характеристики на разпространението на радиовълните**

За да се разберат всички причини за въвеждане на иновативна технология и принципа на нейното функциониране, е необходимо да се разгледат особеностите на разпространението на радиовълните в космоса. Вълните с честота над 100 MHz, излъчвани от различни безжични радиосистеми, до голяма степен имат общи закономерности на разпространението с оптичните вълни. Когато такава радиовълна срещне някаква повърхност, в зависимост от материала и размера на препятствията, една част от енергията се отразява, а останалата част се поглъща, като част от нея и преминава през тях. Съотношението на дяловете на отразената, погълната и

преминала енергия се влияе от много фактори, включително честотата на сигнала. Отражението на вълната променя посоката на по-нататъшното ѝ разпространение. То може да бъде огледално (в една посока) и дифузно (в много посоки) в зависимост от съотношението на размерите на неравностите и дължината на вълната. Огледално отражение се получава ако височината на неравностите удовлетворява критерия на Релей: [2, 5, 6]

$$h_n \leq \frac{\lambda}{16 \sin \theta}, \quad (1)$$

където  $h_n$  е височината на неравностите,  $\lambda$  - дължината на вълната, а  $\theta$  – ъгълът на плъзгане. При изпълнение на условието на неравенството фазовата разлика между отразената и падаща вълна не надвишава  $45^\circ$  и повърхността може да се счита за равна и гладка. При по-високи неравности от допустимите повърхността се приема за неравна, а отражението от нея – за дифузно. Вълната се разсейва в различни посоки и така се разпространява многопътно. [3, 4]

Сигналът, разпространяващ се чрез описаните закони от източника до приемника, след среща с множество препятствия се разпада на множество вълни, само част от които достигат до приемника. Всяка от вълните на сигнала, достигащи до приемника, преминава по различен път на разпространение. Поради факта, че вълните се отразяват от различен брой препятствия и изминават различни разстояния по различните пътища, те имат различни времезакъснения и се сумират с различни фазови разлики, което намалява сумарната мощност.

В условия на гъста градска конструкция поради многобройни препятствия, като сгради, дървета, автомобили и др., много често съществува ситуация, при която между потребителското оборудване (MS) и антените на базовите станции (BTS) няма директна видимост. В този случай единственият начин да достигне сигналът до приемника са отразените вълни. Поради вече описаните процеси многократно отразеният сигнал вече няма първоначалната енергия и може да дойде със закъснение. Особена сложност създава и фактът, че обектите не винаги остават неподвижни и че околната среда може да се промени значително с течение на времето. Затова многопътното разпространение на сигнала е един от най-значимите проблеми в безжичните комуникационни системи. [5]

## **Развитие на технологиите с пространствено многоканално разпространение на сигналите**

За борба с отрицателното въздействие на многопътното разпространение на сигнала се използват различни решения. Една от най-разпространените технологии е „Получаване на многообразие чрез разнообразно пространствено предаване и приемане на сигналите”. Нейната същност се крие във факта, че не една, а няколко антени (обикновено две, рядко четири), разположени на разстояние една от друга, се използват за получаване на сигнал. По този начин приемникът разполага не с едно, а с повече копия на предавания сигнал, който идва по различни пътища. Това дава възможност да се събере повече енергия от оригиналния сигнал, защото вълните, получени от една антена, може да не бъдат приемани от другата антена и обратно. Например, сигналите, идващи в противофаза към една антена, могат да дойдат в другата във фаза. Тази схема на организиране на радио интерфейс може да се нарече „Един вход с много изходи” (ЕВМИ) /Single Input Multiple Output (SIMO)/, за разлика от стандартната схема с един вход и един изход (ЕВЕИ) /Single Input Multiple Output (SISO)/. Възможно е да се приложи и обратен подход: когато се използват няколко антени за предаване и една за приемане. Поради това и общата енергия на първоначалния сигнал, получена от приемника, също се увеличава. Тази схема се нарича „Много входове с един изход” (МВЕИ) /Multiple Input Single Output (MISO)/. В двете схеми (ЕВМИ и МВЕИ) няколко антени са инсталирани отстрани на базовата станция. Реализирането на многообразие от антени в мобилно устройство за достатъчно голямо разстояние е трудно без да се увеличават размерите на самото крайно оборудване.

В резултат на по-нататъшни разсъждения се стига до схемата „Много входи с много изходи“ (МВМИ) /Multiple Input Multiple Output (MIMO)/. В този случай няколко антени са настроени за предаване и приемане. За разлика от горните схеми, обаче, тази схема на разнообразие позволява не само да се справи с многопътното разпространение на сигнали, но и да се получат някои допълнителни предимства. Чрез използването на няколко антени в предаването и приемането на всяка двойка антени за предаване / приемане, може да се свърже отделен път за предаване на информацията. В този случай приемането на разнообразие ще се извършва от останалите антени и тази антена ще действа и като допълнителна антена за други предавателни пътища. В резултат теоретично е възможно да се увеличи скоростта на предаване на данни толкова пъти, колкото ще се използват допълнителните антени. Обаче значително ограничение се налага от качеството на всеки радиочестотен път.

### **MIMO за много потребители (MU-MIMO)**

Горният принцип за организация на радиокомуникациите се отнася до т.нар. Единичен потребител MIMO (SU-MIMO), където има само една информация за предавателя и приемника. В този случай както предавателят, така и приемникът могат ясно да координират действията си и в същото време няма изненадващ фактор, когато новите потребители могат да се появяват във въздуха. Такава схема е подходяща за малки системи, например за организиране на комуникация в домашния офис между две устройства.

Компанията Qualcomm Atheros е разработила система за много потребители с множество входи и изходи (**MU-MIMO** протокол), която им позволява в мрежата да общуват с повече от един компютър в даден момент. Компанията демонстрира технологията и вече извършва доставки на клиенти.

За да се получи обаче висока скорост на обмен, потребителите трябва да актуализират както своите компютри, така и мрежовите маршрутизатори.

Според протокола Wi-Fi, клиентите се обслужват последователно - за определен интервал от време е разрешено само едно приемо-предавателно устройство да получава информация, така че се използва само една малка част от капацитета на мрежата.

Натрупването на тези последователни събития създава спад на обмена, тъй като устройствата са по-голям брой и всички са свързани към мрежата.

Протоколът от MU-MIMO (много потребители, много изходи и входи) позволява едновременно разпространение на информация на група от клиенти, което прави по-ефективно използването на наличния капацитет на Wi-Fi мрежата, като по този начин се ускорява предаването.

Qualcomm смята, че такива възможности ще бъдат особено полезни за конферентните центрове и интернет клубовете, когато няколко потребители се свързват към същата мрежа.

Компанията също така вярва, че това е не само повишаване на абсолютната скорост, но също така и по-ефективно използване на мрежата и ефирно време в подкрепа на увеличаването на броя на свързаните устройства, услуги и приложения.

Чиповете MU-MIMO на Qualcomm са предназначени за продажба на производители на маршрутизатори, точки за достъп, смартфони, таблети и други устройства с поддръжка на Wi-Fi. Първите чипове могат да работят едновременно с четири потока данни; технологията е бързо включена в чиповете Atheros 802.11ac и мобилните процесори Snapdragon 805 и 801. Извършена е демонстрация на технологиите, а първите пратки чипове са от 2019 година. [1]

На свой ред, повечето системи, като Wi-Fi, WiMAX, клетъчните комуникационни системи са мулти-потребители, т.е. в тях има един център и няколко отдалечени обекти, като с всеки от тях е необходимо да се организира радиовръзка. Следователно, единият от проблемите е базовата станция. Тя трябва да изпрати сигнал на много клиенти чрез една и съща антенна система (MIMO предаване) и в същото време да получава сигнала през една и съща антена от различни сайтове (MIMO MAC - канали с множество достъпи).

В посока на връзката нагоре - от MS към BTS, потребителите предават информацията си едновременно с еднаква честота. В този случай за базовата станция има затруднение: необходимо е да се разделят сигналите от различни абонати. Един от възможните начини за борба с този проблем е и методът на линейна обработка, който включва и сигнална карта - предварителен набор от знаци за предавания сигнал. Източникът на сигнала, в съответствие с този метод, се умножава с матрицата, която се състои от коефициентите, отразяващи намесата от други абонати. Матрицата се компилира на базата на текущата радиосреда: брой абонати, скорости на предаване и т.н. По този начин, преди предаването, сигналът претърпява изкривяване на обратната страна на това, което среща по време на предаването във въздуха.

В посока на връзката надолу, от BTS към MS, базовата станция предава сигналите едновременно на същия канал на няколко абоната едновременно. Това води до факта, че предаденият сигнал за един абонат влияе върху приемането на всички други сигнали, т.е. възникват смущения. Метод за борба срещу този проблем е използването на смарт антена или на технологията за кодиране „мръсна хартия“. Принципът на работа на технологията „мръсна хартия“ се основава на анализа на текущото състояние на радиоефира и броя на активните абонати. Единствено първият абонат предава данните си на базовата станция без да ги променя с кодиране, защото няма намеса от други абонати. Вторият абонат кодира, т.е. променя енергията на сигнала си така, че да не се намесва с първия и да не излага сигнала си на въздействие от първия. Следващите абонати, добавени към системата, също ще следват този принцип и ще отчитат броя на активните абонати и ефекта, предизвикан от предаваните от тях сигнали.

Днес в ерата на цифровата революция, докато се оценява дали тази нова технология е по-ефективна или е комерсиална и докато тя се утвърди, се развиват още повече нови технологии, които се предлагат в замяна на текущата само за две години. Това важи и за технологията на MIMO антените.

## References

1. Droidd, Ju jeni kētu (2018). Çfarë është MIMO antena, dridd.ru Portal rreth Android.
2. Mihaylov, M. A., & Vladimirov, R. M. (2003). *Visibility zone improvement of decimetre band radar using scanning of diagram directing*, Journal of Applied Elektromagnetism, vol. 5, № 1, January 2003, ISSN 1109-1606, BSUAE, Institute of Communication and Computer Systems, Athena, Greece.
3. Михайлов, М. А. (2016). *Възбуждане на електромагнитни вълни в сферични повърхности*, Сборник на диск с научни трудове от Международна научна конференция „Хемус 2016“, Пловдив.
4. Михайлов, М. А. (2016). *Вълнови явления в тела с цилиндрична форма под действието на електрични източници*, Сборник на диск с научни трудове от Международна научна конференция „Хемус 2016“, Пловдив.
5. Михайлов, М. А. (2008). *Модел на разпространение на радиовълните в сгради*, Сборник научни трудове от Научна сесия на НВУ, Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“, Шумен.
6. Дамянов, Д. Д. (1975). *Разпространение на радиовълните, BTS*.

# APPLICATION OF ANTENNA SYSTEMS WITH MULTIPLE INPUTS AND OUTPUTS IN TECHNOLOGIES WITH SPATIAL MULTICHANNEL DISTRIBUTION OF SIGNALS

**MIHAIL A. MIHAILOV**

*Department of Communication Networks and Systems, Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems / National Military University "Vasil Levski" - Shumen, Bulgaria,  
m\_a\_mihaylov@abv.bg*

**Abstract:** *The applications of intelligent antenna systems with multiple inputs and multiple outputs (MIMO) in wireless communications are considered. The use of MIMO technology in cellular communication systems is analyzed.*

**Keywords:** *antenna, MIMO antenna, antenna array.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ НА АНТЕННИ СИСТЕМИ С МНОГО ВХОДОВЕ И ИЗХОДИ В ТЕХНОЛОГИИТЕ С ПРОСТРАНСТВЕНО МНОГОКАНАЛНО РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА СИГНАЛИТЕ

**Михаил А. Михайлов**

*Катедра „Комуникационни мрежи и системи“, Факултет „Артилерия, противовъздушна отбрана и комуникационни и информационни системи“ / Национален военен университет „Васил Левски“ – Шумен, България, m\_a\_mihaylov@abv.bg*

**Резюме:** *Разглеждат се приложенията на интелигентни антенни системи с множество входове и множество изходи (MIMO) в безжичните комуникации. Анализира се използването на технологията MIMO в клетъчни комуникационни системи.*

**Ключови думи:** *антена, антена MIMO, антенна решетка.*

### Въведение

MIMO (Multiple Input Multiple Output – Много входове и много изходи) е технология, използвана в безжични комуникационни системи (WIFI, WI-MAX, клетъчни комуникационни мрежи), които значително подобряват спектралната ефективност на системата, максималната скорост на данните и капацитета на мрежата. Основният начин за постигане на горепосочените предимства е прехвърлянето на данни от източника към приемника чрез няколко радиовръзки, откъдето тази технология получава своето име. Технологията MIMO е сложно решение с множествен вход и множествен изход и се отнася не само до антени.



Технологията MIMO през последното десетилетие е един от най-важните подходящи начини за увеличаване на капацитета на безжичните комуникационни системи. Разглеждат се някои примери за използване на MIMO в различни комуникационни системи. [1]

### **Стандарти с технологията MIMO**

**Стандартът WiFi 802.11n** е един от най-ярките примери за използване на технологията MIMO. С нея той позволява да се поддържа скорост до 300 Mbit/sec. Предишният стандарт 802.11g предоставя само 54 Mb/s. В допълнение към увеличаването на скоростта на предаване на данни, новият стандарт благодарение на MIMO също позволява по-добро качество на услугите на места с ниско ниво на сигнала. 802.11n се използва не само в многоточкови системи - (най-вече в WiFi технология при организацията на локални мрежи LAN), но също така и за да се установи вида връзка от точка до точка, използвана за организиране на основните канали за комуникация със скорост от няколко стотици Mb/s и позволяващи предаването на данни на десетки километри (до 50 километра).

**Стандартът WiMAX** има два варианта, които отварят нови възможности за потребителите с технологията MIMO. Първият - 802.16e - предоставя мобилни широколентови услуги. Той позволява предаването на информация със скорост до 40 Mb / s в посока от базовата станция към абонатното оборудване. Въпреки това, MIMO в 802.16e се счита за опция и се използва в най-простата конфигурация 2 x 2. В следващото издание 802.16m, MIMO се счита за задължителна технология, с възможна конфигурация 4 x 4. В този случай WiMAX вече може да се припише на клетъчните комуникационни системи, а именно на тяхното четвърто поколение (поради високия процент на предаване на данни), защото има редица присъщи характеристики на клетъчните мрежи: роуминг, предаване, гласови връзки. В случая на мобилно използване теоретично може да се постигне скорост от 100 Mbit / s. При фиксирано изпълнение скоростта може да достигне 1 Gbit/s. [1]

### **Технологията MIMO в клетъчните комуникационни системи**

Най-интересното е използването на технологията MIMO в клетъчните комуникационни системи. Тази технология намира приложение, като се започне с третото поколение клетъчни комуникационни системи. Например, в стандарта UMTS, в Rel. 6 се използва в комбинация с технологията HSPA със скорост до 20 Mbit / s, а в Rel. 7 - с HSPA +, където скоростите на предаване на данни достигат 40 Mb / s. Въпреки това, в 3G системите MIMO не намира широко приложение.

Системите LTE, също така предвиждат използването на MIMO в конфигурация до 8 x 8. Това на теория може да даде възможност за прехвърляне на данни от базовата станция към абоната над 300 Mbit / s. Също така важна положителна точка е стабилното качество на връзката дори на ръба на клетката. В този случай, дори на значително разстояние от базовата станция или по време на съвместна работа, ще се наблюдава само леко намаляване на скоростта на предаване на данни.

По този начин технологията MIMO се използва в почти всички безжични системи за предаване на данни. И нейният потенциал не е изчерпан. Вече са разработени нови версии на конфигурацията на антената до 64 x 64 MIMO. Това в бъдеще ще позволи още по-голяма скорост на предаване на данни, капацитет на мрежата и спектрална ефективност.

В сегашно време потребителите нямат време да свикнат с някои нови технологии, вече се предлагат от всички страни още по-нови и напреднали. Те помагат да се получи повече и по-бърз интернет. Докато навлезе широко един вариант на технологията MIMO и потребителите го анализират, проектантите развиват още повече нови варианти, които са предложени като усъвършенстване на текущия, например с повече антени, за повече потребители или съчетание с други технологии.

Разработването на 3G стандарти се осъществява от международния консорциум 3GPP. Таблица 1 обобщава някои от характеристиките на различните издания на този стандарт. [1]

Таблица 1

3G HSPA скорост и основни технологични характеристики			
3GPP издание	Технологии	Скорост надолу (MBit/s)	Скорост нагоре (MBit/s)
Rel 6	HSPA	14,4	5,7
Rel 7	HSPA + 5 MHz, 2 x 2 MIMO връзка надолу (низходяща връзка)	28	11
Rel 8	DC-HSPA + 2 x 5 MHz, 2 x 2 MIMO връзка надолу	42	11
Rel 9	DC-HSPA + 2 x 5 MHz, 2 x 2 MIMO връзка надолу, 2 x 5 MHz връзка нагоре (възходяща връзка)	84	23
Rel 10	MC-HSPA + 4 x 5 MHz, 2 x 2 MIMO връзка надолу; 2x5 MHz връзка нагоре	168	23
Rel 11	MC-HSPA + 8x5 MHz, 2x2 / 4x4 MIMO връзка надолу, 2x5 MHz 2x2 MIMO връзка нагоре	336 - 672	70

4G технологията LTE, в допълнение към запазване на съвместимостта с 3G мрежи, което ѝ позволява да надделее над WiMAX, е способна да се развива на още по-голяма скорост до 1 Gbit / сек и повече. Тук се използват още по-съвременни технологии за прехвърляне на цифров поток към въздушния интерфейс, например OFDM модулация, която е много добре интегрирана с технологията MIMO. [1]

Технологията MIMO е паралелен поток от множество канали, които се пренасят с различни пространствени характеристики в ефира чрез множество антени, и се приемат от независими антени в приемащата страна. По този начин се получават няколко независими пространствени канала („тръби“) във въздушния интерфейс без да се разширява честотната лента. Това е основната идея на MIMO. При разпространението на радиовълните в радиоканала се наблюдава избиращо отслабване. Това е особено забележимо при условия на гъсто градско развитие, ако абонатът е в движение или в края на обслужваната зона на клетката. Затихването във всеки пространствен канал не се случва едновременно. Затова, ако премине през два канала MIMO същата информация и с известно закъснение, след поставяне на специален код на нея (Alamuti метод на наслагване на кода под формата на магически квадрат), може да се възстановят изгубените символи на получаващата страна, което е еквивалентно на подобряване на отношението сигнал / шум до 10-12 dB. В резултат на това тази технология отново води до увеличаване на скоростта. Всъщност, това отдавна известно разнообразие (Rx Diversity) е органично вградено в технологията MIMO.

### Антени за технологията MIMO

Технологията MIMO трябва да се поддържа както на базата, така и на модема на потребителя. Обикновено броят на 4G MIMO каналите е кратен на две - 2, 4, 8 (в системата Wi-Fi е удължена триканална система 3x3) и се препоръчва техният брой да е същият и в основата на модема. Затова MIMO се дефинира с канали за предаване и приемане - 2x2 MIMO, 4x4 MIMO и т.н. Досега се разглежда главно 2x2 MIMO.



*Фиг. 1. Антена MIMO.*

Антените, използвани в технологията MIMO, са обикновени антени, те просто трябва да бъдат две (за 2x2 MIMO). За разделянето на канали се използва ортогонална поляризация, така наречената Х-поляризация. В този случай поляризацията на всяка антена спрямо вертикала се измества с  $45^\circ$  и относително една спрямо друга с  $90^\circ$ . Такъв ъгъл поляризация поставя двата канала в еднакви условия, тъй като хоризонталната / вертикалната ориентация на един от каналите на антени неизбежно ще получат по-голямо затихване поради влиянието на земната повърхност. В същото време, поляризационното преместване  $90$  градуса между антените позволява разделянето на каналите един с друг не по-малко от 18-20 dB. [2]



*Фигура 2. Антена MIMO 2x2.*

За технология MIMO са нужни две антени и модем с два антенни входа. Все пак остава отворен въпросът дали тази технология се поддържа от базовата станция. В стандартите 4G LTE и WiMAX тази поддръжка е налична както на абоната, така и на базата. В 3G мрежи не всичко е толкова лесно. Мрежата вече разполага с хиляди устройства, които не поддържат MIMO, за което въвеждането на тази технология води до обратния ефект - намаляването на честотната лента на мрежата. Ето защо операторите все още не бързат да прилагат MIMO навсякъде в 3G мрежи. За да може базата да осигурява висока скорост на абонатите, тя трябва да има добър транспорт в себе си, т.е. към нея трябва да има широколентова линия („дебела тръба“), за предпочитане оптично влакно, което също не винаги се извършва. Следователно, в 3G мрежите технологията MIMO понастоящем е все още в етап на изследване и разработка, тествана както от оператори, така и от потребители, а последното не винаги е успешно. Ето защо надеждите за антените MIMO са само в 4G мрежите. На ръба на зоната на покритие на клетката могат да се използват антени с голям коефициент на усилване, които вече са достъпни в търговската мрежа.



Фигура 3. Огледална антена MIMO.

В Wi-Fi мрежите технологията MIMO е фиксирана в стандартите IEEE 802.11n и IEEE 802.11ac и се поддържа от много устройства. Докато технологията 2 x 2 MIMO навлиза в 3G-4G мрежата, конструкторите не бездействат. Вече се разработени 64 x 64 MIMO технологии с интелигентни антени с адаптивен модел на управление [3, 4]. Бурното развитие на MIMO технологии продължава в правилната посока.

## References

1. Droidd, Ju jeni këtu (2018). *Çfarë është MIMO antena*, dridd.ru Portal rreth Android.
2. Mihaylov, M. A., & Vladimirov, R. M. (2003). *Visibility zone improvement of decimetre band radar using scanning of diagram directing*, Journal of Applied Elektromagnetism, vol. 5, № 1, January 2003, ISSN 1109-1606, BSUAE, Institute of Communication and Computer Systems, Athena, Greece.
3. Михайлов, М. А. (2014). *Математически модели на адаптивни антенни решетки*, Сборник на диск с научни трудове от Международна научна конференция „Хемус 2014“, Пловдив.
4. Михайлов, М. А. (2018). *Оптимизиране конфигурацията на тегловия канал на линейна антенна решетка с частична адаптация*, Сборник на диск с научни трудове от Международна научна конференция „Хемус 2018“, Пловдив.

## PROGRESS AND EXTENSION OF BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEMS

DYANKO K. HUBENOV, NIKOLAY ZH. KULEV

Communication Networks and Systems Department, "Vasil Levski" National Military University, 1  
"Karel Shkorpil" str., Shumen, Bulgaria

e-mail: [d\\_hubenov@abv.bg](mailto:d_hubenov@abv.bg), [nz\\_kulev@abv.bg](mailto:nz_kulev@abv.bg)

**Abstract:** *This paper gives an overview of existing battery energy storage systems with their main applications and characteristics and a prediction for their future progress and extension .*

**Keywords:** BESS, PV, FCR, PS

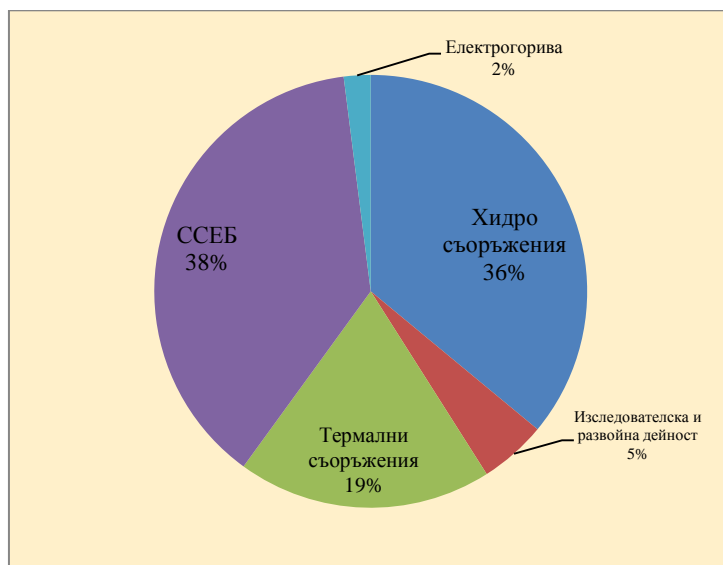
## РАЗВИТИЕ И РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА СЪХРАНЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ ЧРЕЗ БАТЕРИИ

Дянко К. Хубенов, Николай Ж. Кулев

*Катедра „Комуникационни мрежи и системи, Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“,  
Национален военен университет „Васил Левски“, гр. Шумен, ул. „Карел Шкорпил“ 1*

### Въведение

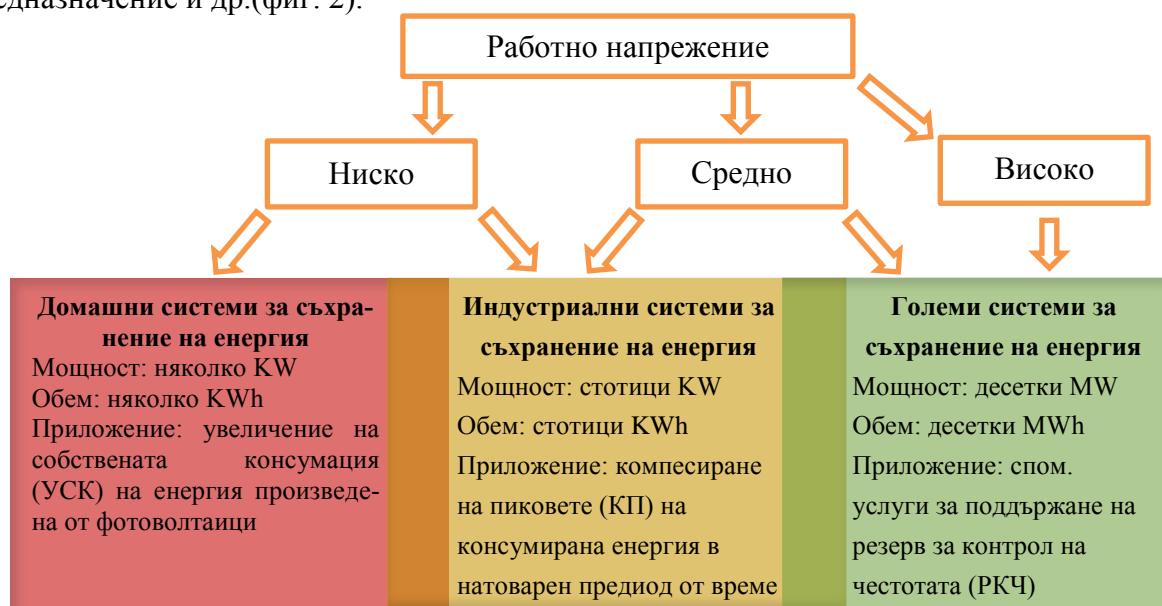
Високият дял на възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) поставя нови предизвикателства пред енергопреносната мрежа. Паралелно с по-стари технологии за съхранение на енергия като хидро съоръжения, махала и др, в резултат на понижаване на цените на литиево-йонните батерии през последните години, Системите за Съхранение на Енергия чрез Батерии (ССЕБ) стават все по атрактивни. В голям брой страни по света инсталираните ССЕБ мощности значително се увеличават във връзка с разширяването на обхвата на предлаганите услуги, като след 2018 г. те надминават приходите от хидро съоръжения (фиг.1). Областите на приложение на ССЕБ варират от спомагателни услуги, до намаления в цените на енергията чрез увеличаване на самопотреблението на слънчева енергия в частни домове. Голям интерес представляват случаите на използване им като създаването на резерв за контрол на честотата, компенсация на пиковите на консумирана енергия в индустриалния сектор и увеличаване на собствената консумация при домашните системи.



Фигура 1. Приходи от различни типове системи за съхранение на енергия за 2018 г.

## 1. Класификация на ССЕБ според големината на напрежението и мощността

Съществуващите към момента ССЕБ могат условно да бъдат разделени на три сегмента в зависимост от работното напрежение, средната мощност, обема на съхраняваната ел. енергия, предназначение и др.(фиг. 2).



Фигура 2. Схема на взаимовръзките на ССЕБ в зависимост от напрежението, мощността, обема и предназначението им.

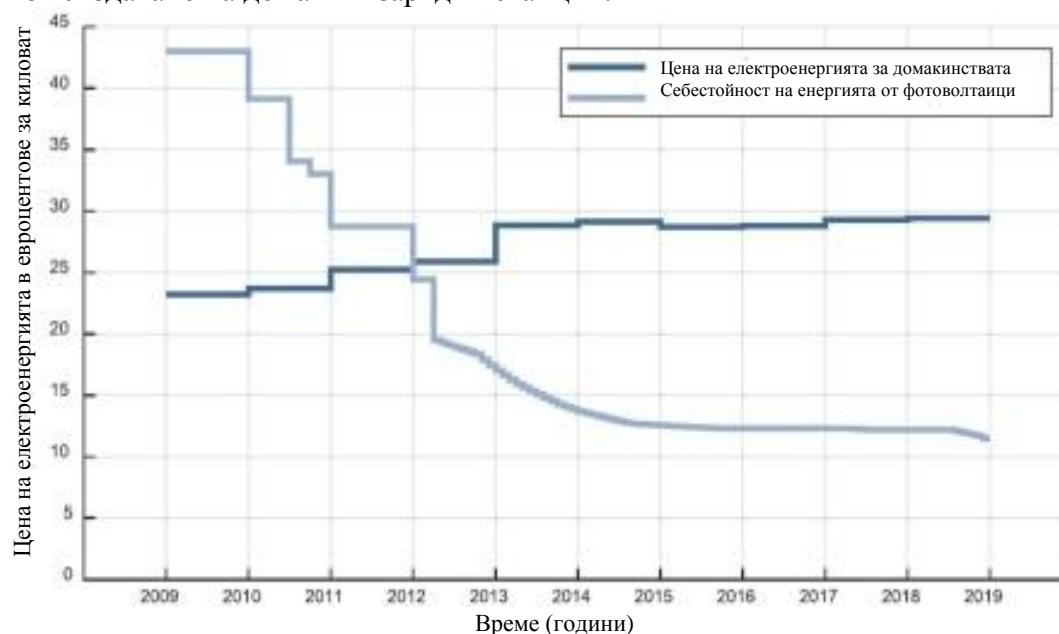
Най-малките ССЕБ са домашните системи, които се свързват към ниски напрежения и най-често обслужват фотоволтаична система. Обикновено те имат мощност от няколко киловата и могат да съхраняват само няколко киловатчаса енергия. Основната функция на такива ССЕБ е понижаване на разходите за ел. енергия, чрез повишаване на собствената консумация на соларна енергия, произведена от фотоволтаиците.

Индустриалните системи за съхранение на енергия могат да бъдат свързани както към малки така и към средни напрежения. Когато са свързани към малки напрежения те могат да се разглеждат като големи фотоволтаични системи с капацитет под 10 KWh. Когато са свързани към средни напрежения капацитетът им може да достигне няколко стотин киловатчаса. Предназначението на такива системи е контрол на пиковите при консумацията на енергия, стабилизация на напрежението и понижаване на разходите за ел. енергия, чрез повишаване на собствената консумация. Освен това те могат да се използват и като зарядни станции за електрически превозни средства и създаване на резерв за контрол на честотата.

Големите системи за съхранение за енергия могат да бъдат свързани към средни и високи напрежения като обемът им варира от 100KWh до 50MWh. Основното им предназначение е предоставяне на допълнителни услуги, като основен акцент е създаване на резерв за контрол на честотата, тъй като те имат високо бързодействие.

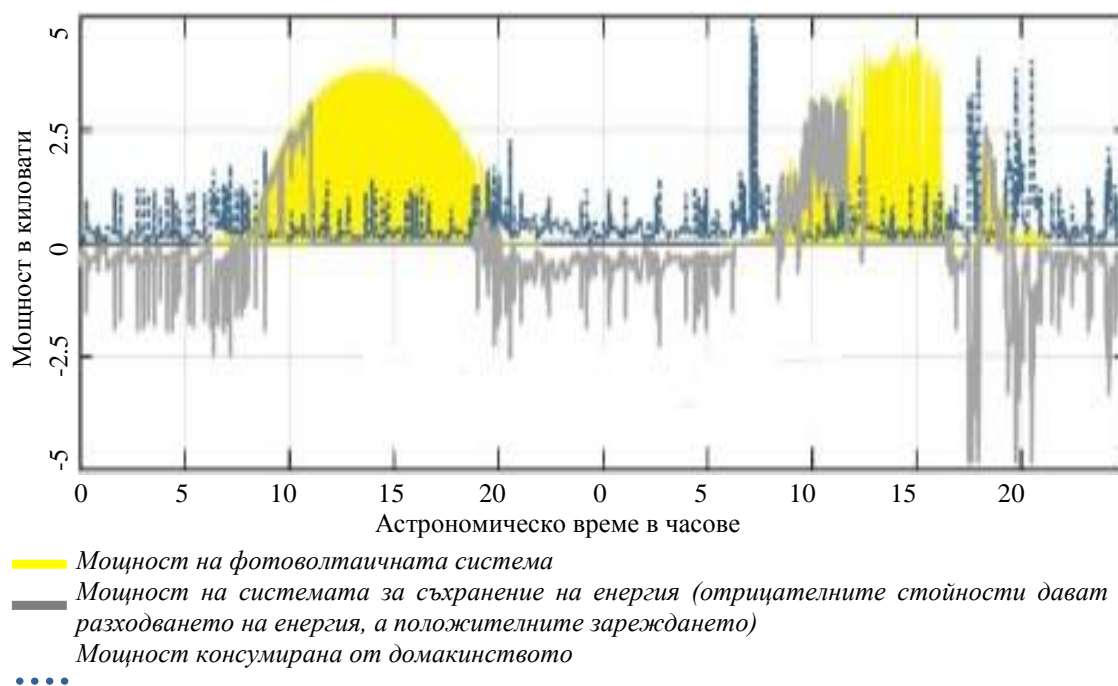
## 2. Домашни системи за съхранение на енергия

Различни фактори влияят положително за стремителното нарастване на броя на инсталираните домашни системи за съхранение на енергия през последните години и този процес ще продължи и занапред. Наред с намаляването на разходите за електрическа енергия на фона на повишаването на нейната пазарна цена, голямо въздействие оказва и тенденциозното понижение в цените на литиево-йонните батерии. Изследвания в областта показват, че след 2012 г. пазарната цена на електроенергията става по висока от себестойността на енергията произведена от фотоволтаици и съхранявана в домашна система за съхранение (фиг.3). ССЕБ позволява съхранението на евтина електроенергия генерирана от фотоволтаиците през светлата част от денонощието и нейното използване в часовете когато няма слънчево светоотдаване (фиг.4). Освен това през следващите години се очаква увеличение в броя на електромобилите, което от своя страна ще предизвика необходимост от създаване на домашни зарядни станции.



Фигура 3. Цена на електроенергията за домакинствата и себестойност на енергията от фотоволтаични системи по години





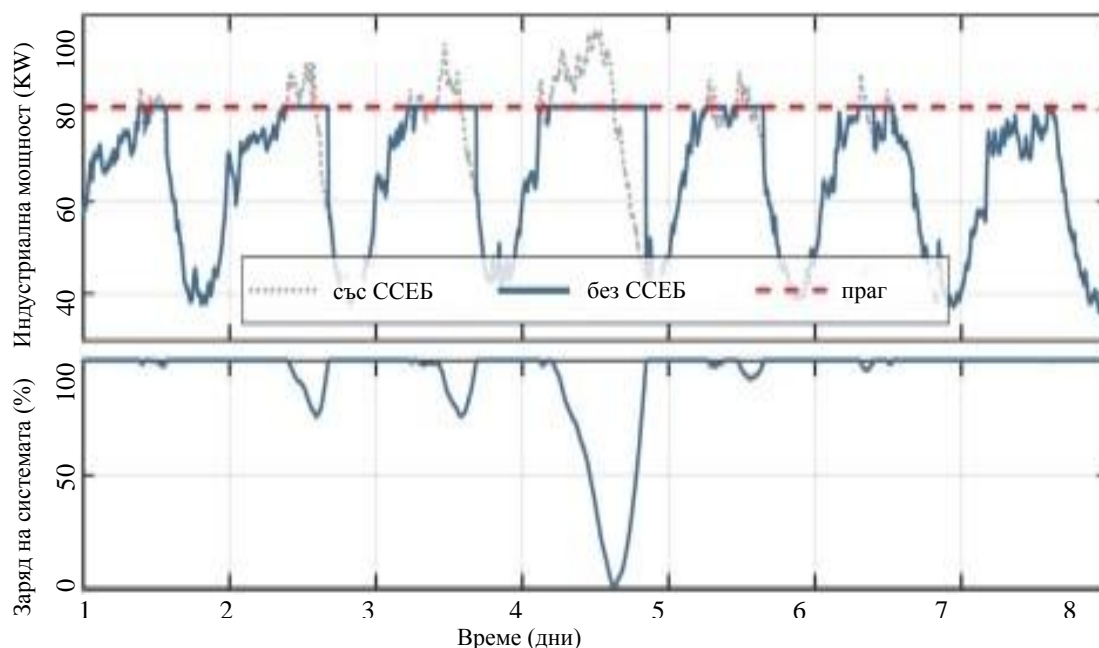
Фигура 4. Модел на консумацията на енергия от домакинство с фотоволтаична система и ССЕБ

В редица европейски страни има програми за стимулиране на създаването на домашни системи за съхранение на енергия, като сумите инвестирани по тези програми са на стойност милиарди евро. Инсталираните системи за съхранение на енергия са както към нови фотоволтаични системи, така и към вече съществуващи такива.

### 3. Индустриални системи за съхранение на енергия

Намаляването на разходите за електроенергия, чрез консумиране на собствена фотоволтаична енергия е важен фактор при вземане на решение за инсталиране и експлоатация на индустриалните системи за съхранение на енергия. Те също могат да се използват и като зарядни станции за електромобили. Една от най-важните функции на този тип системи е възможността да ограничават потреблението на индустриалните мощности до определено ниво, като енергията над този зададен праг се поема от самата система за съхранение, за сметка на натрупаната в нея енергия. Когато консумираната мощност е под зададения праг системата за съхранение на енергия преминава в режим на зареждане. (фиг. 5). Възможно е една и съща индустриална система за съхранение да бъде използвана за решаване на повече задачи, като например едновременно да ограничава разходите за електроенергия, да стабилизира напрежението и да ограничава пиковите стойности на консумираната мощност през определени часове от денонощието.





Фигура 5. Диаграма представяща ограничаване на пиковите стойности на консумираната мощност за сметка на енергията на системата за съхранение

Очаква се в следващите години дялът на индустриалните системи за съхранение на енергия да нарасне значително, след като бизнесът започне да оценява предимствата, които те носят.

#### 4. Големи системи за съхранение на енергия

Основното предназначение на големите системи за съхранение на енергия е поддържането на стабилността на честотата на напрежението, в моментите когато е нарушен баланса на мощностите. ССЕБ са много подходящи за тази задача заради своето бързодействие, като от тях се очаква да са в състояние да задържат честотата стабилна през първите секунди на претоварване на енергопреносната мрежа, до включването на допълнителни генератори на мощност (ВЕЦ, ТЕЦ и др.), които да компенсират в по-дългосрочен план претоварването на енергопреносната система и да предотвратят изменение в честотата на напрежението.

Пазарът за големи системи на съхранение на енергия не е достатъчно развит и дори някои от съществуващите такива системи в Европа са част от научни проекти и не е ясно дали ще продължат да съществуват след края на проекта по който са построени.

#### Заклучение

Системите за съхранение на енергия чрез батерии са все още в начален етап на своето развитие и разпространение. Ако очакванията на аналитиците се сбъднат и през следващото десетилетие консумацията на електроенергия се повиши с една трета, това вероятно ще доведе до нейното поскъпване. Това от своя страна ще направи ССЕБ още по-атрактивни за различните категории потребители, особено като се има предвид намаляването на цените на техническите средства за конструиране на такива системи през последните години, което се очаква да продължи и в бъдеще.

## References

1. Figgenger J., Stenzel P., Kairies K., Linsen J., Haberschusz D., Wessels O., Angenendt G., Robinus M., Stolten D., Sauer D. U., The development of stationary battery storage systems in Germany – A market review, 2020, Available at: <http://www.elsevier.com/locate/est>
2. International Renewable Energy Agency (IRENA), “Electricity storage and renewables: costs and markets to 2030,” 2017. Available at: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Oct/IRENA\\_Electricity\\_Storage\\_Costs\\_2017.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2017/Oct/IRENA_Electricity_Storage_Costs_2017.pdf)
3. Department of Energy, Global energy storage database. Available at: <https://www.energystorageexchange.org>
4. Energy Storage Council (AuSES Ltd) 2015, Ed., Global energy storage market overview & regional summary report 2015, 2015
5. BloombergNEF (BNEF), “Energy storage market outlook,” Available at: <https://www.bloomberg.com/impact/products/bloombergnef/>
6. [Kucevic D., Tepe B., Englberger S., Parlikar A., Muhlbauer M., Bohlen O., Jossen A., Hesse H.](#), Standard battery energy storage system profiles: Analysis of various applications for stationary energy storage systems using a holistic simulation framework, 2020, Available at: <http://www.elsevier.com/locate/est>

# **CYBERSECURITY**

# MODELING OF CYBERSECURITY IN THE ARMED FORCES

**Yana E. Kolegova-Delcheva**

*kolegova@abv.bg*

**Abstract:** *The topic of cybersecurity is becoming increasingly important. The advent of computer technologies in the military sphere poses a number of challenges for cybersecurity. Modeling is a process that helps to detect vulnerabilities in the system with the purpose of preventing unauthorized access to information. The accurate definition of the terms "model" and "modeling", the classification of models, as well as the description of the stages in modeling help to create effective and adequate models guaranteeing the cybersecurity. The creation of that sort of a model and its implementation in the structures of the armed forces contributes to the normal functioning of the systems and protects the information from unauthorized access*

**Keywords:** *model, modeling, definitions, classification, cybersecurity, armed forces*

## МОДЕЛИРАНЕ НА КИБЕРСИГУРНОСТТА ВЪВ ВЪОРЪЖЕНИТЕ СИЛИ

**Яна Е. Колегова-Делчева**

### 1. Увод

Непрестанното използване на киберпространството означава, че разтушаването му може да доведе до намаляването на способностите на въоръжените сили да функционират ефективно, както в мирно време, така и по време на криза. Случващото се в киберпространството се развива с изключителна скорост и традиционните отговори за защитата на критичната инфраструктура могат да се окажат недостатъчни. Засилването на зависимостта от използването на компютърните системи и мрежи носи, както ползи, така и нови заплахи за опазване на информацията. Днес всички области на военната способност (оръжейни системи, насочване и т.н.) са свързани с информационните технологии и приложенията [7]. Това налага създаването и прилагането на адекватни модели гарантиращи киберсигурността.

## 2. Моделиране

### 2.1. Общи дефиниции

Когато се говори за създаването на модели трябва да се дефинират и основните понятия. В речника MerriamWebster понятието модел е дефинирано най-общо, като „обикновено, миниатюрно представяне на нещо“, когато се касае за компютърно моделиране, моделът е представен като „система от постулати, данни и изводи, представени като математическо описание на образуване или състояние на нещата[10]“. От друга страна моделът представлява „нов обект (реален, информационен или въображаем), различен от изходния, който притежава съществени за реализиране на поставените цели свойства и в рамките на тези цели напълно заменя изходния обект[4]“. В книгата на акад. Кирил Боянов „Цифрово моделиране“ терминът „модел се използва като синоним на структура, описание, начин на използване на език, граматика, теория, схема, стил, аналог, предложен метод за изследване, абстракция, формализиране или частично формализирана теория, психологическо спомагателно средство за теория, възможна реализация на теория, образец, конкретна система, физически обект, реалност и т.н.[1]“. Понятието „модел“ в научната литература „се използва за означаването на различни по смисъл неща. По-детайлно изучаване на неговата употреба показва, че в него се влагат предимно две коренно различаващи се противоположни значения: 1. на някаква теория и 2. на нещо, към което се отнася дадена теория, т.е. това което тя описва или отразява[1]“. При различните науки в понятието модел се влага различен смисъл, така при математическите науки моделът в смисъла на „изоморфна теория се определя от спецификата на абстрактните математически обекти и характера на математическите методи[1]“. Понятието модел, като теория се използва и в редица други случаи:

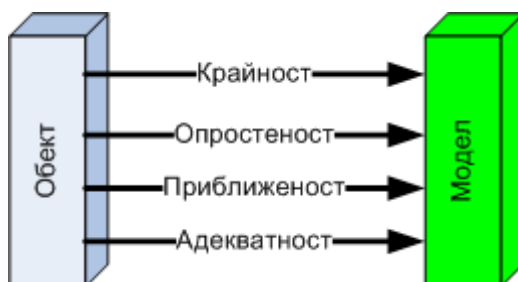
1. Когато теорията е началото на своето създаване;
2. Като синоним на количествена теория, математическа схема или като цяло математическо описание;
3. В употреба близка до теорията (логиката), терминът „модел“ се употребява в смисъла на формална или формализирана система. Формализирана система е система, в която началните елементи, правилата за построяване от тях на сложни съвкупности и правилата за преобразуване са точно фиксирани и ясно формулирани. Тази формализация и абстрактните отношения се реализира посредством формализиран език[1].

Теорията и моделът носят общи характеристики. И двете представляват форми на опростяване, на схематизация, на абстрахиране, но в моделът се проявяват законите съответстващи и извадени от теорията в чист вид, т.е. някакво конкретно построение, нагледно до каквато степен е възможно и достъпно за наблюдение и практическа дейност. Най-пълно и точно определение за „модел“ дава В.А. Штоф, а именно „под модел се разбира такава мислено представена или материално реализирана система, която отразявайки или възпроизвеждайки обекта на изследването е в състояние да го замести, така че нейното изучаване да ни дава нова информация за този модел[5]“.

Основни характеристики на модела са:

1. Моделът винаги изобразява определени части от действителността;
2. Основна цел, при създаването на модела е да се получи нова информация за обекта на изследването;
3. Моделът е конкретно създаден и трябва да бъде достъпен за наблюдение, изследване и практически действия.
4. Моделите могат да бъдат, както материални, така и идеални;
5. За всеки модел съществуват конкретни параметри, спомагащи за различаването на информацията на модела от тази на обекта[1].

Моделите притежават и редица свойства[3]:



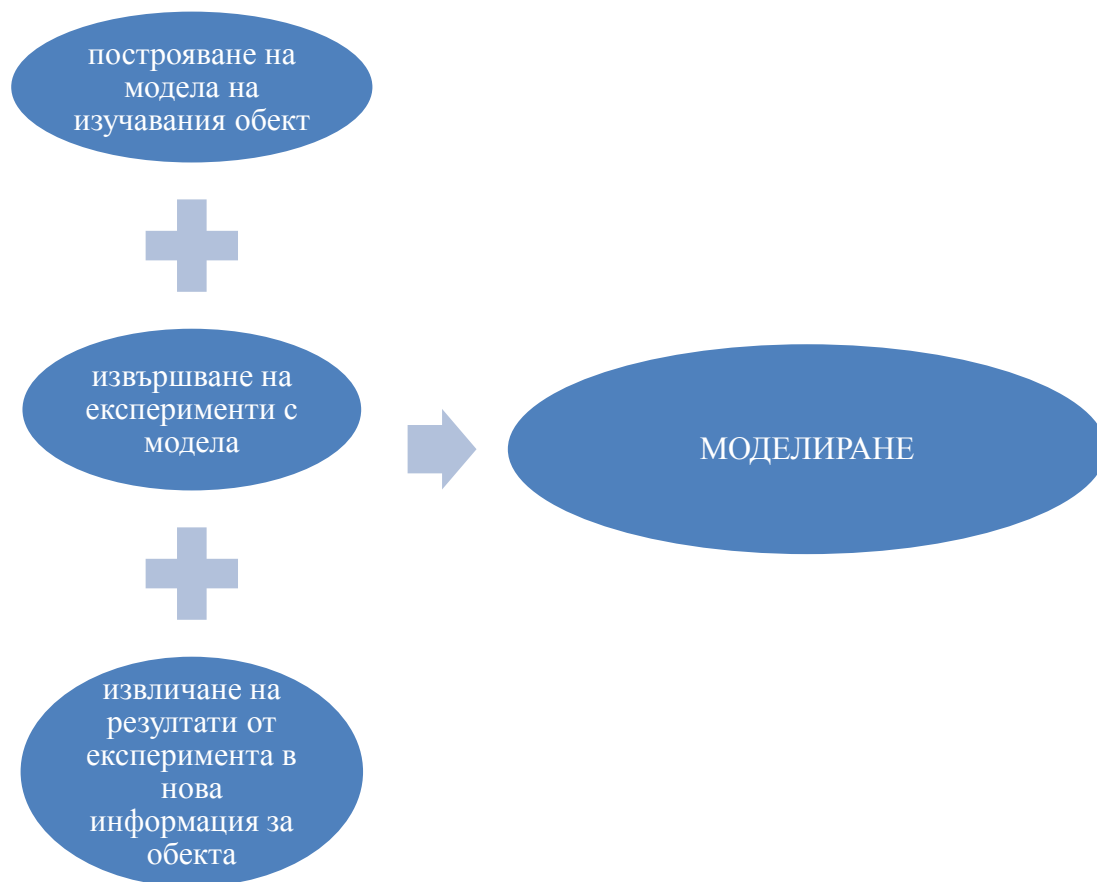
Фиг. 1. Свойства на моделите - <http://tuj.asenevtsi.com/APIS/APIS04.htm>

1. Крайност на модела – свойствата на абстрактните модели са фиксирани и могат да се използват само определени от множеството свойства на обекта, които ни интересуват;
2. Опростеност-за целите на моделирането се оказва достатъчно, не пълното, опростено изобразяване на действителността.
3. Приближеност – свързва се с количествените различия между модела и оригинала.
4. Адекватност- адекватен е онзи модел, с който се стига до поставената цел.

В съвременните условия на високо технологичен процес с цел постигане на ефективни резултати във всяка област, включително и военната от особено значение е моделирането. Изготвянето на адекватни модели може да доведе до ограничаване на уязвимостите в КИС, до ограничаване на пораженията при евентуална атака и до осигуряване на защитени военни КИС. На всяка една система могат да бъдат създадени собствени модели, чрез които да се предвиди необходимостта от изграждане на защитни, технически механизми за осигуряване на киберсигурността в мрежите. Счита се, че моделирането е станало основна и неизменна част от всички КИС.

Понятието „модел“ е тясно свързано с понятието „моделиране“. Моделирането представлява „метод за изследване на обекти, посредством техния модел [5]“.

Моделирането обединява три основни дейности [1]:



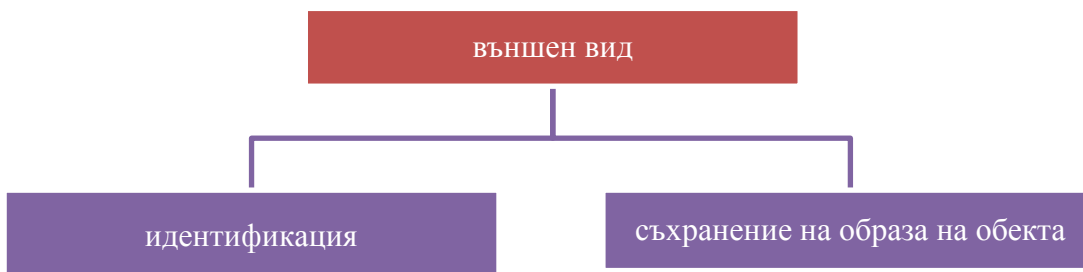
Фиг. 2 . Основни дейности при моделирането.

Моделирането има няколко характеристики [4]:

1. Структура - структура на обекта се нарича съвкупността от елементи и съществуващите между тях връзки. Структурата се използва за четири основни дейности (фиг.3).
2. Външен вид - под външен вид се разбира съвкупност от признаци, които характеризират външността на обекта и се използва за две основни действия (фиг. 4).
3. Поведение - поведение на обекта представлява измененията на неговия външен вид и структура при взаимодействие с външни обекти, протичащо във течение на времето.(фиг.5)
4. Управление - конструиране на технически устройства т.н.

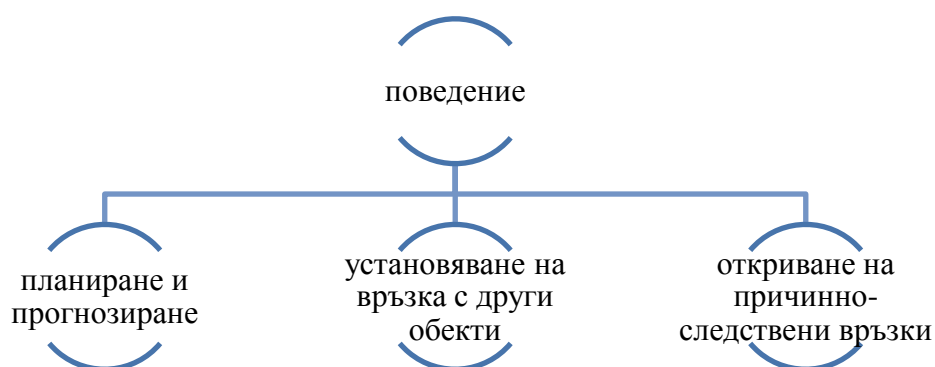


Фиг. 3. Дейности изобразяващи структурата на моделите.



Фиг. 4. Действия изобразяващи структурата на моделите





Фиг. 5. Дейности характеризирани поведението на моделите

## 2.2. Класификация на моделите

Когато говорим за модели и моделиране е необходимо да бъде направена класификация на самите модели. В книгата на акад. Кирил Боянов [1] моделите като за начало са разделени в три основни групи, по признаци, които ги характеризира (табл. 1).

Група модели	Обобщаващ класифициращ признак
Първа група	Начина на отражение или възпроизвеждане на действителността посредством моделите
Втора група	Начин на функциониране на моделите
Трета група	Характерът на онези страни на оригинала, които се възпроизвеждат или изследват в модела.

Табл. 1. Класификация на моделите по общи признаци

## 2.3. Етапи за създаване на модела

Когато се създава моделът той преминава през три основни етапа:

1-ви етап - създаване на концепция за модела- представлява етап на формулиране на замишля на модела. Концептуалният модел представлява „описание и определяна на модела в абстрактни термини и понятия“.

2-ри етап – създаване на логическата блокова схема на модела – „представлява ясно, еднозначно, крайно и конкретно реализиране на абстрактната идея, описана в концептуалния модел.“

3-ти етап - програмиране на модела – представлява „запис на логическата блокова схема в термините на някой език за програмиране“. Езикът за програмиране представлява програмно средство за цифрово моделиране. Езиците за моделиране са „проблемно-ориентирани езици за програмиране, специално предназначени за описание на цифрови модели.“.[1]

При изграждането и създаването на модели за киберсигурност се заснема поведението и/или структурата на системата, свързана със сигурността. Моделът представлява абстракция на реалната система, от гледна точка на сигурността и понякога може да бъдат пропуснати други важни аспекти, които не засягат нейните свойства на защити. Модел, базиран на приложения, може да дефинира и се отнася до субекти, видими за потребителите (потребители, съобщения, файлове,

устройства за въвеждане и изход), докато базиран на механизъм модел може да се съсредоточи върху процеси, блокове за съхранение, заключване на файлове и т.н. Трудности възникват, когато изискванията за сигурност на ниво приложение са трудни за изпълнение с механизмите, налични на по-ниски нива. Тъй като компютрите са все по-взаимосвързани, заплахите за сигурността и уязвимостите, произтичащи от тези взаимовръзки, нарастват. Намирането на полезни, комбинирани свойства за защита, които биха дали основа за свързване на системи, без да се въвеждат нови уязвимости, е актуална изследователска тема [9].

#### **2.4. Формални модели**

За да се създаде качествен обектно -ориентиран софтуер се използват моделите за анализ и дизайн. Моделите, касаещи въпросите за сигурността се присъединяват към обширните знания за сигурността и чрез тяхна помощ се изграждат по-сигурни и надеждни системи за киберсигурност. Изграждането на модели спомага за откриване на уязвимости в ранен етап, премахване на грешки в системата и предотвратяване на евентуални атаки[6]. За да бъде сигурна една система първо трябва да бъде уточнено, какво означава „сигурно“ спрямо нуждите на организацията. Киберсигурността при въоръжените сили е част от националната система за киберсигурност и се отнася о защита на класифицирана информация. Основната цел на създаването на формални (официални) модели за киберсигурност е да се убедят експертите в сигурността на определена системата [8]. Именно чрез изграждането на формални модели сигурност се демонстрира, че дизайнът на реалната система притежава надеждни механизми за защита. Всички модели за сигурност имат една обща цел, а именно да определят разрешените и неразрешените състояния на конкретната система и съответно да ограничат преминаването ѝ към неразрешено състояние [2].

Когато говорим за киберсигурността във въоръжените сили трябва да се има в предвид, че моделите на сигурност, механизмите за защита, откриването на уязвимости в системите, както и предотвратяването на атаките произтича от наличието на информация, която попаднала в ръцете на врага може да навреди на националната сигурност. В Българската армия се разграничават различни нива на класификация на информацията:

- Некласифицирана (явна) информация;
  - Информация класифицирана като служебна тайна - За служебно ползване;
  - Информация класифицирана, като държавна тайна:
- ✓ Поверително;
  - ✓ Секретно;
  - ✓ Строго секретно.

Идеята за създаване на тази система за класификация на информацията е да се предотврати неконтролируемо разпространение на чувствителната информация. Чрез определени процедури за разрешение се определя нивото на достъп до информацията за всеки индивид, който работи в структурите на БА. Така при евентуални изтичане на информацията, отговорност ще носят лицата, които са имали достъп до нея. Освен това разделение на информацията в структурите на БА могат да се обособят и специални отделения, в които се борава с конкретна информация (документи касаещи НАТО, ЕС). За тях също се изисква определен документ за достъп, като неспри човек да притежава разрешения за достъп до информация на всички нива и отделения. Използването на комуникационни и информационни системи улеснява комуникацията между структурите и индивидите, редактирането, разпространението и четенето на текстове става по опростено. Разбира се използването на компютърни системи има както своите ползи, така и своите недостатъци. От една страна голяма част от устройствата се използват от няколко потребителя. Когато един от тях няма необходимото разрешение за достъп до определена информация, това води до нерегламентираното ѝ използване. От друга страна незащитените системи се превръщат в основен обект на атака от трети лица. В статията си „Formal Models for Computer Security“, Carl E. Landwehr казва,

че информацията, която се съдържа в автоматизирани системи трябва да бъде защитена от три вида заплахи:

1. Неразрешено разкриване на информацията;
2. Неразрешено изменение на информацията;
3. Нерегламентирано отказване на информацията (обикновено наричано отказ от предоставяне на услуга) [8].

Официалните модели се използват за моделиране на военната сигурност и за основа „за определяне на програми, които карат компютъра да симулира контрола на сигурността във военна среда[8]“. Въпреки, че методът на моделиране представлява огледален образ на реалните системи, улавянето на сложностите от действителността във формална структура водят до отклонения в някои отношения. „По принцип моделите налагат контроли, които са потвърди от тези в реалната среда. Всички компютърни операции, които се подчиняват на структурите на модела, са защитени спрямо конвенционалните дефиниции[8]“. Някои от основните формални модели са:

- решетъчен модел на достъпа (LatticeModel of Access Security).
- модел на Bell-LaPadula за гарантиране на конфиденциалност на информацията;
- модел на Biba за контрол на достъпа;
- модел на Кларк-Уилсън.

За проверка на теоретичните ограничения на конкретна архитектура на система управление на сигурността се използват следните модели:

- модел на Graham-Denning;
- модел на Jones (take-grant) [2].

Те са създадени в различен период от време, съответно разрешават различни проблеми за сигурността и представят различни нива на детайлност в спецификациите си.

### **ИЗВОДИ:**

1. Създаването на модели на вече съществуващи системи, спомага за тяхното развитие и усъвършенстване.
2. Осигуряването на ефективна система за киберсигурност е от съществено значение за функционирането на въоръжените сили.
3. С помощта на моделирането могат да се открият редица уязвимости в системите и най-вече да се създадат и приемат методи за тяхното предотвратяване.
4. Моделите спомагат за изграждането на ефективни и ефикасни механизми за предотвратяване на атаки в киберпространството.
5. Чрез изграждането на модели могат да се проверят различни средства за киберзащита, и да се избере подходящото такова, което да гарантира адекватната превенция срещу кибератаки.
6. Внедряването на формални модели, приспособяването им към спецификите на военната сфера, спомага за намаляването на уязвимостите и гарантира нормалното функциониране на системите.

### **Заклучение:**

Компютърните системи и мрежи обхващат все повече сфери от човешкия живот. Нарастващият им размер и сложността на мрежите води до нарастване на сложността на изготвяне на анализ за тяхната сигурност. Въпросът за защита на комуникациите излиза на преден план. Като част от изготвянето на адекватни политики за киберсигурност е създаването на модели, които имат за цел да намалят уязвимостите и да предоставят ефективни и ефикасни решения, осигуряващи защита на системите. Съчетаването на опит и добри практики води до разработването на ефективни модели за сигурност. Разработени са множество различни модели за сигурност за изграждане на адекватни и надеждни защитни системи. Такива например включват удостоверяване, контрол на достъпа(базиран на роли), авторизация, защитни стени и др. Така моделите предоставят храни-

лице от решения за настъпили проблеми. Моделът решава конкретен проблем в даден контекст и може да бъде пригоден да отговаря на различни ситуации. Моделите за сигурност описват точен общ модел за механизъм за защита.

## References:

1. Боянов К., Н. Синягина, Р. Киркова, В. Лазаров, Г. Георгиев, С. Сребрев. „Цифрово моделиране.“- Техника, София, 1975
2. Дойчинов Д. „Модели за контрол на достъпа до информация“, сборник научни трудове „Облачните структури и защитата на информацията“, Шумен 2016 - [http://www.aadcf.nvu.bg/scientific\\_events/papers\\_is/IS\\_2016.pdf](http://www.aadcf.nvu.bg/scientific_events/papers_is/IS_2016.pdf)
3. Туджаров, Хр. „Модел“, 2008 <http://tuj.asenevtsi.com/APIS/APIS04.htm>
4. Туджаров, Хр. „Моделиране“, 2008 - <http://tuj.asenevtsi.com/APIS/APIS03.htm>
5. Шнипа(Барнаул) Н.Г. „Модель формирования готовности студентов к дидактическому исследованию.“ - <https://www.sibran.ru/upload/iblock/be3/be3cfee4ead8f5bb5c967419df34a05e.pdf>
6. Fernández Eduardo B. „Security Patterns and Secure Systems Design“ - [https://www.researchgate.net/publication/220996345\\_Security\\_Patterns\\_and\\_Secure\\_Systems\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/220996345_Security_Patterns_and_Secure_Systems_Design)
7. KärkkäinenAnssi, „Cyber security architecture for military networks using a cognitive network approach, 2013- [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/92640/Y2642\\_K%c3%a4rkk%c3%a4inenAP\\_YEK56.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/92640/Y2642_K%c3%a4rkk%c3%a4inenAP_YEK56.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
8. Landwehr C., „Formal models for computer security“ - [http://crypto.stanford.edu/~ninghui/courses/Fall03/papers/landwehr\\_survey.pdf](http://crypto.stanford.edu/~ninghui/courses/Fall03/papers/landwehr_survey.pdf)
9. Landwehr C., „Protection (security) models & policy“ - <https://pdfs.semanticscholar.org/cc4c/0c2168bb9291d607053d6eb1022870f9e3dd.pdf>
10. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/model>

# APPLICATION OF MULTIAGENT SYSTEMS FOR THE PURPOSES OF CYBERSECURITY

**Pavel G. Gerasimov**

*Gate-92 DG – Intellect TKG, Sevlievo-Sofia, Bulgaria, p.g.gerasimov@gmail.com*

**Abstract:** *The following article has the aim to present some theoretical and practical application aspects of the multiagent systems designed for the purposes of cybersecurity and as a result to present a new type of multiagent systems that could be developed. Contemporary multiagent systems focus themselves mostly on the protection of the communication infrastructure and leave a gap in the endpoint protection, which is utilized in most cases for attacking and observing control over sensitive information arrays and resources or systems that are designed for providing information services. Our focus is on the endpoint protection and the management tools that are used in order to set to minimum the ability for attack through the smallest piece of the information system.*

**Keywords:** *Multiagent systems, Cybersecurity, Endpoint protection, Network protection, Intrusion detection systems.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ НА МНОГОАГЕНТНИ СИСТЕМИ ЗА ЦЕЛИТЕ НА КИБЕРСИГУРНОСТТА

**Павел Г. Герасимов**

### **Въведение**

Киберсигурността през последните няколко години се превърна в понятие, което придоби значителна по своите мащаби популярност и навлезе скоростно в дневния ред на съвременното информационно общество. Ако преди малко повече от десетилетие, общественият консенсус се базираше на физическата сигурност и защита на отделният индивид и мерките и способите прилагани за постигането на първите две, то днес е налице все по-активния дебат касаещ защитата на отделния индивид в дигиталното пространство.

С развитието на информационните технологии през последното десетилетие човечеството и отделният индивид установиха една нова форма на заплахата, а именно кибер заплахите. Кибер заплахите са сравнително ново явление, което може да се твърди, че в началото бе достояние на определени професионални кръгове и международни, бизнес и държавни структури, което с течение на времето започна да се превръща в тема както за размисъл, така и за задъбочена дискусия за по-широк кръг от индивиди обединявани от една обща характеристика – използването на възможностите на интернет и информационните технологии.

С развитието на кибер заплахите, паралелно но не и с изпреварващо темпо се развиват и решенията касаещи пряко обезпечаването на мерките по киберсигурността и прилагането на съ-

ответните политики в същата област. Палитрата от технологии и решения, които днес биват впрегнати по посока на обезпечаване на киберсигурността е толкова голяма, че много трудно може да бъде обхваната в рамките на едно кратко разглеждане. Въпреки това, измежду наличните технологични решения и ресурси днес своя път започват активно да си проправят и системите използващи изкуствен интелект и по-специално системите базирани на интелигентни автономни агенти.

Интелигентните автономни агенти намират широко приложение при реализацията на многоагентни системи за мрежова информационна сигурност от гледна точка използването им като основни функционални единици пряко ангажирани с постигането на определени цели и изпълнението на определени задачи, които биват дефинирани още на ниво проектиране на системата и уточняване на специфичните изисквания към нея. За да бъде максимално добре разбрана философията на многоагентните системи е необходимо да бъде разбрана ролята на интелигентния агент и начините на взаимодействието му с останалите агенти съставляващи системата.

Целта на настоящите разглеждания е да направи кратък преглед на налични многоагентни разработки и решения касаещи киберсигурността, да анализира техните предимства и недостатъци и на база извършения анализ да бъде предложена нов тип многоагентна система, която да предразполага създаването на инструментариум, който да обезпечава в максимална степен прилагането на мерките по линия на киберсигурността.

## **Преглед на съществуващи решения**

В началото на настоящите разглеждания нека първо да дефинираме понятието агент. Агент е такъв тип компютърна система, която при поставянето си в определена среда е способна да извършва набор от автономни действия, с които да решава определен набор от задачи, поставени в процеса на нейното проектиране. Автономният интелигентен агент като отделна система е способен да извършва наблюдение спрямо средата, в която е поставен посредством сензори и същевременно да извършва промени в нея посредством средства познати в теорията като ефектори или манипулатори по посока реализиране на дефинираните в процеса на проектиране цели и задачи. [1]

Автономният интелигентен агент има три основни режима на работа, които обуславят неговата автономност – перцепция, разсъждение и действие. Интелигентния агент бива характеризиран и с още едно свойство, а именно гъвкавост, което се изразява във възможността интелигентния агент да се ориентира и да изпълнява задачи в среда, която не е предварително дефинирана и съответно е налице необходимост агента да се адаптира и обучава в процеса на работа. Съществуването на автономен интелигентен агент бива обусловено и от гледна точка на „агентно-ориентираното програмиране, което има в себе си за цел прилагането на концепциите залегнали в дефиницията за изкуствен интелект и свързаните с нея технологични решения. [14]

Многоагентната система бива разглеждана теоретично като система съдържаща в себе си два или повече автономни интелигентни агенти, активно взаимодействащи помежду с дейности представляващи социализиране, координиране и договаряне, които биват прилагани за изпълнението на определени действия по посока на постигане на зададените предварително цели и задачи. [1, 6, 7, 9] Въпреки, че е налице организационно взаимодействие между отделните агенти съставляващи една многоагентна система, е от критично значение да бъде разбрано, че многоагентната система няма как да изпълнява зададена обща цел. Точно обратното, при многоагентната система е налице задаване на строго индивидуална и конкретна цел спрямо всеки един съставлящ агент. Хипотетично е допустимо наличието на обобщена обща цел, която се дефинира от проектиращия/ите системата, но това е реализируемо само и единствено посредством включването на голям брой интелигентни агенти с дефинирани индивидуални локални цели, които да водят към реализацията на обобщената цел посредством осъществяване на нейни подчасти. [1]

Защитата на многоагентните системи за целите на киберсигурността е обект на разглеждания за редица колективи в научния мир. В публикация по темата озаглавена "Security in Multi-Agent Systems", авторите Хедин и Морадан коментират важността на аспектите касаещи защитата на многоагентните системи като засягат проблема свързан с липсата на визия от страна на разработчиците относно защитата на системите. Авторите правят забележката, че този проблем се появява в следствие на масовото прилагане на т.нар. „Гей-методология“ и неспособността на последната да предложи механизми за защита на многоагентната система. [7] В същата своя публикация авторите изказват твърдението, че многоагентните системи страдат и от още един недостатък що се касае до защитата на определени видове софтуерни приложения и информационни системи. Този недостатък се състои в слабости свързани с удостоверяването на информацията, която агентите събират от интернет, възможностите за неоторизиран достъп до даден агент, част от многоагентната система, както и несигурната комуникация между агентите съставляващи многоагентната система, което създава предпоставки за пробив в системата и от там несанкциониран достъп до защитаваната система. [7]

В научна публикация озаглавена „Multi-agent systems for protecting critical infrastructure“, авторът Бейг прави анализ и коментар относно важността на многоагентните системи що се касае до приложението им за защита на най-различни категории системи, като такива за електронна търговия, електронно здравеопазване, системи за контрол на достъпа, телематика, транспорт и околна среда. [4] В разглежданията си авторът прави важното уточнение, че една добре проектирана и функционираща многоагентна система се базира на прилагането на техники от областта на невронните мрежи, размитата логика и генетичните алгоритми. Прилагането на тези техники осигурява сигурно и адекватно възприемане от страна на всеки съставлящ многоагентната система агент и възможност за гарантирана реакция в критична за системата ситуация. Важна особеност, която следва да бъде отчетена е в случай на отказ на даден агент съставлящ системата да изпълнява поставените му задачи, същият да бъде своевременно изолиран от системата и заменен функционално от съседните агенти, които поемат неговите функции. [4]

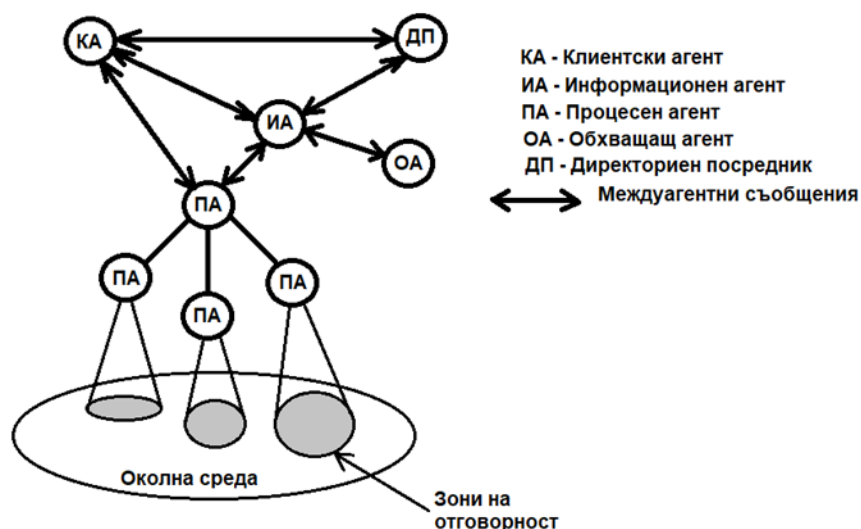
В друго изследване в същото направление озаглавено Cybersecurity as an Application Domain for Multiagent Systems, авторът изказва становището, че приложението на многоагентни системи има капацитета да спомогне за повишаването на киберсигурността на бизнеса, обществения сектор и държавната администрация. Многоагентните системи могат да бъдат сметнати като едно от съвременните средства с възможност да запълни пропуските на техническо ниво при другите типове решения и същевременно да способства за обезпечаване на киберсигурността от гледна точка на социалния и човешкия фактор. [13] За да бъде максимално пълноценна една многоагентна система проектирана за целите на киберсигурността е налице нуждата от прилагането на две основни стъпки. Първата стъпка се съдържа в създаването на математическият модел на взаимодействието и формализирането на определени правила, касаещи процедурите по вземане на решение. Втората стъпка е свързана с интерпретирането на реалната работна среда, тестването, изследването и прецизната настройка на системата.

Удовлетворяването на горе-представените изисквания и изпълнението на представените стъпки създава предпоставки за реализиране на т.нар. „разслояване на системата“. Разслояването позволява задаване на определени правила за действие на съставлящите една многоагентна система агенти. Разслояването позволява реализирането на процедури по защита на системи обработващи и съхраняващи големи масиви от данни и платформи подпомагащи функционирането на подобен род системи. [12]

### **Обща структура на многоагентните системи**

За да бъде разбрано по-добре функционирането на многоагентните системи нека да си послужим с една примерна илюстрация на многоагентна система и да разгледаме ролите, които имат

съставляващите я агенти. На фигура 1 е представена примерна схема на многоагентна система и съставляващите я агенти.



**Фигура 1:** Схема на многоагентна система с ролите на съставляващите я агенти

От това, което виждаме на фигура 1 можем да установим, че са налице четири отделни роли агенти и една системно специфична роля обозначена като „директориен посредник“.[10] Агенти-те, които изпълняват ролята на процесни агенти са отговорни за изпълнението на определен процес и свързаните с него дейности, като същевременно обезпечават и активното наблюдение на всички променливи и изменения засягащи дадена пространствено или функционално дефинирана среда и процесите случващи се в нея. Ролята на процесния агент е съпроводена и от още една особеност изразяваща се в йерархичност на процесния агент. Йерархичността се изразява в процесното ниво, на което се намира съответния агент, т.е. агент, който е с по-ниско йерархично ниво ще обработва по-голямо количество процесна информация свързана с контрола и следенето на определени параметри на средата, в която се намира. Нещо повече, агентът с по-ниско йерархично ниво препредава резултата от обработената информация на агента/ите от по-високо йерархично ниво, които обработват значително по-малко количество информация и изпълняват по-скоро обобщаващи функции в системата. [10]

Ролята на *информационния агент* се свързва с обработката на информацията в многоагентната система. Често пъти тази роля бива възприемана като основно свързващо звено между информационните ресурси и потребителите. Информационния агент е пряко отговорен за осъществяването на процесите свързани с обработка на информация, която е необходима за дейността на останалите агенти съставляващи многоагентната система. Информацията, която бива придобивана и обработвана от информационния агент бива раздробявана на малки порции и предавана в процеса на междуагентна комуникация към заинтересованите агенти.

Агентите, които изпълняват ролята на *Клиентски агенти* са пряко ангажирани с подпомагане на процеса по осигуряване на потребителски интерфейс, който да подпомага потребителят при извършването на определени дейности свързани с мониторинг върху многоагентната система и нейното управление. В случай на многоагентни системи с по-голям мащаб клиентските агенти се



използват и за предоставянето на отделен строго специфичен интерфейс за всяка отделна операция, заявена от потребителя.

Ролята на *Обхващащия агент* е свързана с достъпването на наследствени източници (източници на исторически данни) и обезпечаване на процеса по тяхното преобразуване в общ формат, като същевременно се създава възможност и за поддържането на услуги свързани с извличане на данни. *Директорииния посредник*, който бе споменат по-рано е специализиран тип агентна роля, която е стандартизирана от *Foundation for Intelligent Physical Agents (FIPA)* и се използва основно за управление на списъка от налични агенти и техните възможности.

## **Общи характеристики на средата на функциониране на многоагентна система**

Средата на функциониране и действие, в която е поставена една многоагентна система е от особено значение както за нея, така и за агентите съставлящи системата. Средата има основна роля при определянето на функционирането и предназначението на един интелигентен автономен агент. [1] Средата на функциониране се охарактеризира от пет основни двойки признаци, които я представят най-детайлно.

Първата двойка е „*Достъпна-Недостъпна*“. Достъпна е тази среда, в която при поставянето си агента е способен да получи своевременно пълна актуална и точна информация относно нейните състояния. Обратното, когато агентът при попадането си в средата не е способен да получи вече посочената информация, то тя се охарактеризира като недостъпна.

Втората двойка е „*Детерминистична – Недетерминистична*“. Като детерминистична се възприема тази среда, която позволява на всяко действие да има единичен гарантиран ефект, т.е. няма да имаме налични неопределености по отношение на състоянията, които ще бъдат резултат от извършваните действия.

Третата двойка признаци е „*Епизодична – Неепизодична*“. Като епизодична ще бъде възприемана тази среда, при която поведението на агента ще зависи от количеството (броя) на дискретните епизоди, без да е налице връзка между поведението на агента в различни сценарии. При неепизодичната среда агентът сам трябва да реши какви действия да предприеме въз основа само на текущият епизод. [1]

Четвъртата двойка признаци „*Статична – Динамична*“ дефинира следните признаци. При статична среда е налице неизменност като единственото, което търпи промяна е поведението на средата, което е пряк резултат от поведението и действията на агента. Динамичната среда се характеризира с това, че освен агента, който действа в нея съществуват и други процеси случващи се в нея и вследствие на това средата се изменя по начин, който е извън управлението на агента.

Последната двойка признаци е „*Дискретна – Непрекъсната*“. Дискретната среда се характеризира с определен краен брой от действия възприети в нея, докато при непрекъснатата броят на действията клони към безкрайност.

## **Основни типове интелигентни агенти**

В чисто теоретичен аспект многоагентните системи често пъти биват разглеждани и като под-област на разпределените системи с изкуствен интелект. Това причисляване спомага от своя страна за дефинирането на три основни типа интелигентни агенти, а именно:

- *Когнитивен агент* – това е тип агент, който е способен да намери решение на комплексен проблем, посредством комуникация с други агенти и взаимодействие със собствената си база знания. Основните характеристики на когнитивният агент са: висок капацитет за извършване на разсъждения, обработка на данни, перцепция, обучение, управление, комуникация и експертиза в областта на действие.

- *Реактивен агент* – това е тип агент, който е способен да реагира бързо на прост проблем, неизискващ комплексни разсъждения. Нещо повече, при активно взаимодействие между голям брой агенти от този тип е налице повишено ниво на интелигентност на системата.

- *Хибриден агент* – това е тип агент, който може да бъде определен като смесица между реактивен и когнитивен агент. Хибридният агент притежава определени рефлексии (реактивна еволюция), посредством които решава повтарящи се или често срещани проблеми и същевременно има способността да мисли (когнитивен похват) що се касае до по-комплексни системни ситуации.

### **Обща класификация на многоагентните системи**

От архитектурна гледна точка многоагентните системи се делят на еднородни, които биват съставени от еднотипни агенти; разнородни, които са комбинация от различни типове агенти; централизирани, при които системи с приоритет се отчитат сигнали, които са от по-горно йерархично ниво; децентрализирани, при които всеки съставляващ агент има свое собствено произволно поведение, независимо от останалите съставляващи агенти и комбинирани, които са системи обединяващи характеристики от досега описаните архитектури. За най-често срещан тип архитектура в практиката се считат комбинираните многоагентни системи.

При многоагентните системи е налице възможност и за въвеждане на допълнителни характеристики свързани с разнообразието на използваните в една система агенти, откъдето многоагентните системи се разделят на хомогенни и хетерогенни. Според възможностите, с които системата разполага е налице възможност за дефиниране на обикновени и разширени многоагентни системи, а според вида и реализацията на целите на многоагентната система да се разделят на съгласувани и противоречиви. От гледна точка на архитектурата си многоагентните системи могат да бъдат разделени на йерархични и децентрализирани, откъдето можем да изведем още три основни модела, а именно:

- *Делиберативна система* - това е такъв тип архитектура на многоагентна система, която съдържа изрично представен символичен модел на света, в който решенията се вземат чрез логически мотиви, въз основа на съществуващ модел и символна манипулация.

- *Реактивна система* – това е такъв тип многоагентна система, която не може да бъде адекватно описана от релационен или функционален аспект. Релационният аспект разглежда програмите като функции обхващащи от първоначалното до терминалното състояние.

- *Хибридна система* – това е такъв тип многоагентна система, при която агентът е изграден от две подсистеми: делиберативна, която разработва планове и взема решения базирани на логически мотиви и реактивна подсистема, която е способна да реагира на промени в средата без необходимост от сложни разсъждения.

Критериите, по които може да бъде оценена една многоагентна система са съгласуваност и координация. Съгласуваността се измерва като качество на взетото решение, ефективно използване на ресурсите, концептуална яснота и други. Координацията се явява степента, до

която агентите са способни да избегнат външната дейност изразяваща се в синхронизация и подкреждане на тяхната активност. [1]

### **Общи характеристики на многоагентната система**

Всяка една многоагентна система може да бъде охарактеризирана посредством използването на следните основни характеристики, които да спомогнат за нейното максимално подробно представяне:

- *Възприятие* – това е общата информация достигаща до сензорите на агентите, която впоследствие бива обработвана. Възприятието позволява на агентите да наблюдават данни, които се различават пространствено, времево или дори семантично. Тази способност позволява частично наблюдение на средата от всеки агент, което има различни последствия при вземането на решения от агентите.

- *Контрол* – при многоагентните системи контролът е децентрализиран, което от своя страна означава, че не съществува централен процес, който събира информация от всеки агент и след това решава какви действия трябва да предприеме всеки агент.

- *Знания* - при многоагентните системи нивата на познанията за отделните агенти и за състоянието на заобикалящата ги среда може да се различават значително. Тук като ключово понятие може да бъде разгледано общото знание, според което всеки агент знае факт, но и всеки агент знае, че всеки друг агент знае този факт.

- *Комуникация* – взаимодействието се свързва с определена форма на комуникация, като при многоагентните системи комуникацията може да бъде възприета като двупосочен процес, при който всички съставляващи агенти могат да бъдат потенциални податели и получатели на съобщенията.

- *Факторизация* – това е способността на един агент да дефинира възможностите си на база идентифицирането си с обект, който е свързан със сферата на приложение, за която е проектиран агента.

- *Гъвкавост* - при многоагентните системи гъвкавостта намира приложение от гледна точка на способността за оптимизация на една система с параметри, които не се различават значително, чрез внимателно планиран график и система за управление. Използвайки свойството гъвкавост съставлящите агенти могат да се преконфигурират в процеса си на работа, което се явява важно предимство за системи, които трябва да отговарят на широк спектър от различни условия.

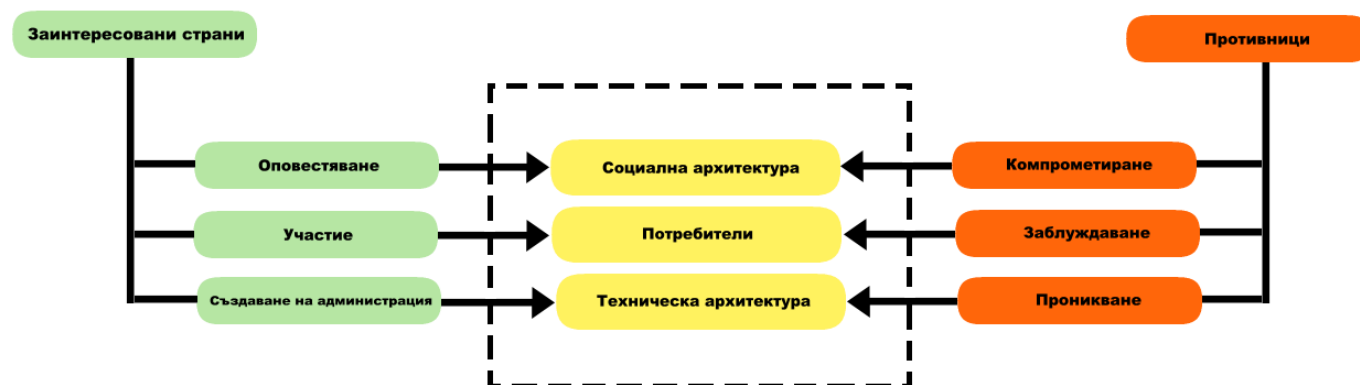
- *Промяна* – при използването на конвенционални техники следва да бъде отчетено, че най-скъпата част от една система, независимо от нейното предназначение не са машините, екипировката, оборудването или енергийните ресурси необходими за работата ѝ, а създаването и последващото обслужване и поддръжка на софтуера обезпечаващ функционирането на същата. При системите с дълъг период на експлоатация е налице увеличение на разходите в продължение на времето на експлоатация.

### **Многоагентните системи и киберсигурността**

Киберсигурността като понятие и като област на научно-изследователска дейност може да бъде свързана под една или друга форма с философията стояща зад създаването на многоагентните системи. Налице са изследователски твърдения според, които проблемите поставени от киберсигурността и решенията, които тези проблеми изискват могат много трудно да

бъдат решени еднозначно посредством решения, осланящи се на използването на един единствен интелигентен агент, който да бъде ангажиран с изпълнението на широкия спектър от изисквани действия. [13]

Многоагентните системи могат да бъдат възприети като технологично решение, до което се достига по естествен начин от гледна точка на факта, че за удовлетворяването на изискванията поставяни към осигуряването на киберзащита е необходим кооперативно базиран подход, който да осигури възможност за отчитането на интересите на две основни групи. Тук използваме израза две основни групи затова, защото при прилагането на многоагентния подход за целите на киберсигурността биват взети под внимание изискванията и очакванията към системата на защитаваната страна и възможните способности, средства и подходи, които ще бъдат използвани от атакуващата страна. Тук се появява необходимостта от намирането на баланс между предпазване и ограничаване на защитаваната страна и същевременно предвидимост и непредвидимост за атакуващата страна. За да бъде разбрана по-добре логиката на киберсигурността и връзката ѝ с многоагентните системи нека да разгледаме структурата на екосистемата на киберсигурността представена на фигура 3. [13]



Фигура 3: Структура на екосистемата на киберсигурността

Заинтересованите страни съставляват в себе си всички компании, организации, държавни структури и отделни индивиди, които предприемат мерки по посока на защита на някаква определена чувствителна информация или система обработваща или съхраняваща такава информация. Противниците представляват атакуващите системата, върху която са приложени мерки за защита. Това са всички злонамерени страни опитващи да осъществят атака върху системата използвайки неправомерни средства и изследвайки системата за наличие на слабости. Всяка от двете страни прилага определен пакет от действия по посока защитата на системата, които най-общо биват групирани в три основни групи на дейности, отговарящи за трите основни елемента на защитаваната система.

Както е видно от фигура 3, защитаваната система се състои от три основни компонента: социална архитектура, потребители и техническа архитектура. Социалната архитектура се свързва с дефинирането на правилата за взаимодействие със защитаваната система и правилата за комуникация вътре в нея. Нещо повече, социалната архитектура обхваща правилата за достъп на отделните потребители възползващи се от възможностите на съответната система и съответно определя процедурите по делегиране на права на достъп. Техническата архитектура съдържа в себе си

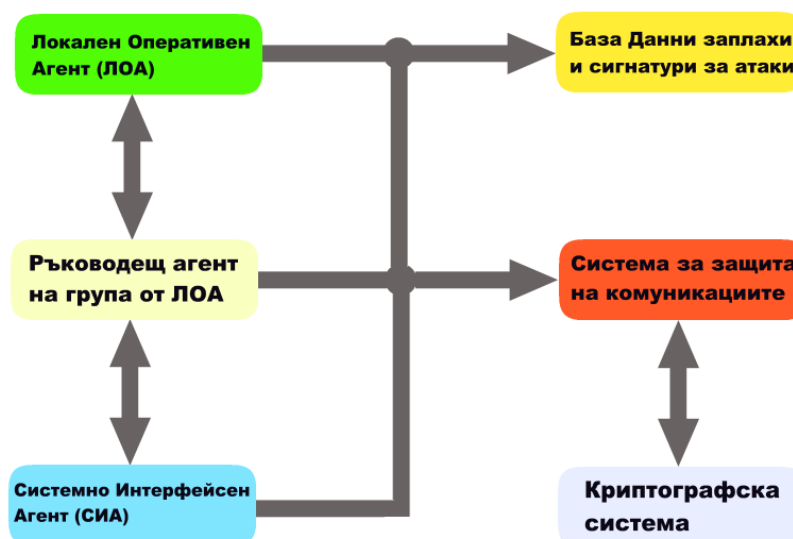
хардуерното и софтуерно обезпечаване на защитаваната система. Обобщено погледнато социалната архитектура дефинира поведението на потребителите и връзките, които те ще осъществяват със системата, а също така и връзките между отделните звена вътре в защитаваната система.

Ако трябва да бъде идентифицирано най-уязвимото звено в днешната екосистема на киберсигурността, то това е звеното „социална архитектура“. Социалната архитектура, е най-силно уязвима по направление на атаките от типа „вътрешен човек“ (на англ. Insider Attacks), които се характеризират с осъществяване или подпомагане на атаката от вътрешен за една организация човек, които може да спомогне за по-лесното осъществяване на пробив в масиви или елементи от една система, които при каквито и да е било обстоятелства няма как да бъдат достъпни от злонамерената страна. Всъщност може да се твърди, че атаките от типа „вътрешен човек“ са най-често срещани в корпоративния свят и в определени държавни или публични структури. Причините за възникването на този тип атаки са много и най-различни поради, което е много трудно да бъдат обхванати накратко в нашите разглеждания. Съществуват твърдения, че тези атаки се базират на първо място на психологическа основа и на второ на база преследване на определен личен интерес, но и до днес изследователите по темата се затрудняват с даването на точна причина за възникването на този тип атаки и заплахи.

Многоагентните системи може да се каже, че намират идеално приложение в подпомагането на защитата на потребителското ниво и нивото на социалната архитектура от екосистемата на киберсигурността. Гъвкавостта и способността за делегиране на изпълнението на широк кръг от задачи на многоагентните системи ги прави предпочитан вариант при решаването на задачи, касаещи защитата на тези два основни слоя. Говорейки за осигуряване на защитата на ниво социална архитектура и потребители, сме длъжни да съобразим, че технически приложимото решение се налага да премине през създаването на определени потребителски или системни норми. За правилното дефиниране на тези норми е необходимо да бъде прецизно определено поведението на бъдещите или настоящите потребители на една система и да се остави възможност за допълнително дефиниране на норми на поведение в процеса на работа на системата.

### **Предложение на многоагентна система за целите на киберсигурността**

Многоагентната система, която ще разгледаме като предложено решение комбинира в себе си характеристики от двуслойните защитни многоагентни системи, многоагентните системи използващи модулно-базирани агенти и многоагентните системи със стохастичен характер, като обединява положителните характеристики, които те предоставят и същевременно позволява коригиране на техните недостатъци, което от своя страна спомага за по-голяма устойчивост на изследваната система. На фигура 4 е представена структурната схема на предлаганата многоагентна система.



Фигура 4: Структура на предлаганата многоагентна система.

Нека да разгледаме по-подробно отделните съставлящи елементи на предлаганата система, които са илюстрирани на фигура 4.

**Локален оперативен Агент (ЛОА)** – локалният оперативен агент е пряко натоварен с осъществяването на защитата на единичното локално устройство или локално базиран информационен масив. Локалният оперативен агент е такъв тип агент, който притежава модална структура, която му позволява изпълняването на широк комплекс от задачи изразяващи се в наблюдение и контрол на обработваната локално информация, наблюдение и контрол на входящите и изходящи информационни пакети, мониторинг и контрол на дейността на потребителя, а когато говорим за терминално устройство, което се използва от повече от един потребители по определен протокол, контрол и регистрация на тяхната дейност. Локалният оперативен агент е директно свързан с базата данни съхраняваща информация за налични вирусни сигнатури, характеристики на атаки и подробна информация за съществуващи и възможни кибер запови и атаки. Локалният оперативен агент има за задача в процеса на осигуряване на защитата да извършва динамична оценка на защитеността на устройството или масива, за който отговаря като въпросната оценка се състои в периодично „преслушване“ за уязвимости или наличие на запови. Локалният оперативен агент е натоварен и с още една много важна задача, а именно защита на наличните локални информационни ресурси. В своя процес на работа агента извършва анализ на наличните локално базирани ресурси и генерира докладно съобщение до системно интерфейсният агент, който да информира администратора за информационният риск касаещ конкретното локално устройство. Когато информационният риск бъде оценен се инициира процедура по криптографска защита на наличните локални информационни масиви, посредством алгоритъм изгенериран от криптографската система.

**Ръководещ агент на група от ЛОА** – за начало да започнем с дефиницията на групата от локални оперативни агенти (ЛОА). Една група от локални оперативни агенти може да бъде съставена в диапазона от минимум 5 до 10 локални оперативни агенти. Поставяме това ограничение поради това, че обезпечаването с ръководещ агент на група съставена от по-малко от 5 агенти е

технически необосновано, а обезпечаването на група от повече от 10 агента е трудно реализируемо от техническа гледна точка и изискващо наличието на сериозен изчислителен ресурс, сложна софтуерна система за обезпечаване на диспечирането на тази бройка локални агенти и увеличаването на вероятността за възникване на уязвимост в системата поради някой от предходно споменатите фактори. Ръководещият агент има за цел дефиниране на задачи към локалните административни агенти, контрол на тяхното състояние изразяващ се в мониторинг на дейността им и периодично тестване на същите посредством генериране на фалшив информационен пакет, който да тества реакцията на локалния агент. В случай, че локален агент пропусне фалшив информационен пакет или отговори с пакет, който е нетипичен за системата на ръководещия агент, ръководещият агент вдига флаг, за наличие на компрометиран агент в системата и предприема процедура по неговото незабавно изключване от нея. Една много интересна особеност на ръководещият агент се състои в това, че същият след изключването на локалния агент поради компрометиране продължава да следи неговото състояние и мерките, които се предприемат по неговото възстановяване. След като възстановяването е преминало локалния агент изпраща инициализиращ пакет към ръководещия агент, който стартира проверка за състоянието на агента, която проверка е отново свързана с фалшив пакет данни. Ако локалния агент отхвърли пакета данни и върне флаг към ръководителя за неоторизиран пакет, това означава, че агентът е вече напълно работоспособен и може да бъде върнат обратно в системата.

**Системно интерфейсен агент** – системно интерфейсният агент отговаря за осъществяването на връзката на администратора на защитаваната система с многоагентната система за киберсигурност. Системно интерфейсният агент спомага за осигуряване на мониторинг в реално време на всички случващи се процеси в системата на всяко едно ниво. Този агент може да се възприеме, че има Master-функция, тъй като определя целите, които се поставят към ръководителите на групи от локални оперативни агенти и локалните оперативни агенти. Тази способност се обуславя от възможността агента да събира динамична информация от ръководещите и локалните агенти, която бива обработвана, записвана в базата данни и при необходимост извличана от там. Тази информация служи за дефиниране в реално време на правила, политики и процедури за защита, които да се прилагат не комплексно за цялата система, а конкретно за всяка една група от локални агенти или при необходимост от локален агент.

**База данни** – базата данни съдържа информация за широк спектър от заплахи, вируси, атаки, характеристики на атаки и други. Допълнително базата данни съдържа информация за всеки един локален оперативен агент (ID на агента, статус и история), информация за ръководещите агенти и информация за прилаганите защитни политики (класификация посредством степенуване от 1 до 10, посредством, която се определя и типа на използван криптографски алгоритъм).

**Система за защита на комуникацията** – системата за защита на комуникацията има за цел обезпечаване на защитена комуникация между отделните агенти съставляващи многоагентната система, която да намали в максимална степен възможността за осъществяване на успешен опит за атака върху многоагентната система, посредством прихващане на информационен пакет данни трансфериран между комуникиращи си агенти. Системата за защита на комуникацията извършва криптиране на комуникацията между отделните агенти посредством криптографски алгоритъм, който позволява на отделните агенти да инициират защитени комуникационни сесии един с друг и съответно да ги осъществяват успешно. Друга допълнителна функция на системата е да следи

за това от кой локален агент, какъв информационен индекс бива подаван по линия на категоризация на информацията, която трябва да бъде защитена на локално ниво.

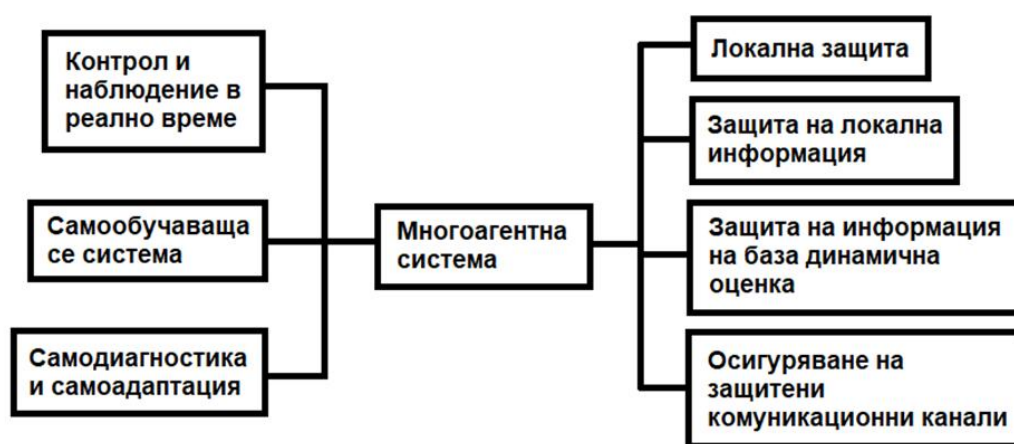
**Криптографска система** – криптографската система е ангажирана с прилагането на конкретни криптографски алгоритми в зависимост от изискванията, които са подадени към системата за защита на комуникацията. След като системата за защита на комуникацията получи изискването за вида и устойчивостта на необходимия криптографски алгоритъм, тя предава изискванията към криптографската система, която от своя страна спуска такъв към системата за защита.

След като разгледахме накратко съставните елементи на системата нека да разгледаме по-подробно как тя функционира и какви са нейните предимства и недостатъци.

### Функциониране на многоагентната система

Настоящата многоагентна система, която разглеждаме е способна да функционира комбинирайки методики на работа от трите типа системи, които споменахме в началото на т.4. Сама по себе си системата включва елемент на стохастична многоагентна система, двуслойна многоагентна система и многоагентна система, която се базира на оценъчен принцип. Комбинацията от всичко това със система за защита на комуникацията и съхраняваната информация предразполага към представянето на един нов тип многоагентна система, която до голяма степен решава проблемите налични при предходно споменатите системи. На фигура 5 е представена схема на функционалността на многоагентната система.

Както вече споменахме, системата позволява локална защита на всеки един елемент от защитаваната система. Тази защита се изразява както в защита от атаки и неутрализиране на потенциални заплахи, така и посредством прилагането на криптографски способности за защита на локалната информация. И трите типа многоагентни системи (двуслойна, на база модулно-базирани агенти и със стохастичен характер) не предлагат защита на локалната информация, пропуск, който в случай на рансьмуеър атака може да излезе много скъпо на атакуваната организация или страна.



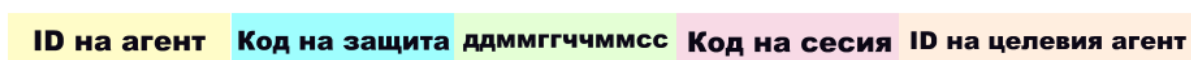
Фигура:5 Функционалност на предлаганата многоагентна система



Допълнителни отличаващи функционалността на настоящото предложение характеристики са защитата на информацията на база динамична оценка и осигуряването на защитени комуникационни канали. Защитата на информацията на база динамична оценка се осъществява посредством задаването на функция на локалния оперативен агент да прави обхождане на локално разположената информация и на база критерии спуснати от по-висшестоящите агенти да дава предложение за категория на наличната информация, на база която ще се прилага защитен алгоритъм.

Другият вариант на функциониране се състои в това локалният оперативен агент да предоставя информация през ръководещият агент към системно интерфейсният агент, като съответно защитните правила и алгоритми да се дефинират ръчно от администратора на системата. Това решение съдържа в себе си едно предимство, състоящо се в това администратора на системата да извършва групиране на локалните оперативни агенти на база категория на защитаваната информация. Малко по-подробно, тези агенти, които отговарят за защитата на устройства съхраняващи и обработващи информация, която е с категория 5 (средно ниво) ще бъдат групирани и подчинени на един ръководещ агент, тези агенти, които са натоварени със защитата на устройства с локално налична информация с категория 8 (висока степен на защита) пък ще бъдат подчинени на друг ръководещ агент и така докато бъде пълноценно обхваната цялата защитавана система. Използването на този подход на първо място гарантира по-добра защита на информацията в защитаваната система, по-лесно администриране на защитните процедури и не на последно място индивидуалност, изразяваща се в използването на индивидуален защитен подход спрямо различните категории информация.

Осигуряването на защитени комуникационни канали за връзка между агентите е още една много специфична функционалност на предлаганата многоагентна система. Защитената комуникация се осъществява посредством процес на идентификация между участващите агенти и осигуряване на защита на обменяната информация с помощта на системата за защита на комуникацията и криптографската система. Когато се стартира процес на комуникация първоначално агентите, които ще комуникират обменят един с друг идентификационни кодове. Тези идентификационни кодове служат за проследяване на минала във времето комуникация между отделните агенти и идентификация на увреден агент, в случай на пробив, който е останал прикрит във времето. Идентификационният код има структурата представена на фигура 6.



**Фигура 6:** Структура на идентификационния код при комуникация

ID-то на агента в нашият теоретичен случай представлява код състоящ се от 1 до 6 цифри, които могат да бъдат всяка цифра от 1 до 9, включително 0 (в зависимост от приложението), който код е уникален и се отнася само за този конкретен агент и никой друг. Кода за защита отново е цифра от 1 до 9, която дефинира агента от коя категория на защита е; с упоменаването на този код системата за защита на комуникацията определя алгоритъма, с който ще бъде защитавана комуникационната сесия. Друга характерна особеност за разглеждания код е времевият маркер (ддммггччммсс – дата, месец, година, час, минута, секунда). Времевият маркер указва в кой ден, в колко часа между кой и кой агент е протекла комуникация. Наличието на този идентификатор отбелязва началото на сесията за комуникация. Кода на сесията има по-скоро функция на ID на

сесията, по което тя да бъде регистрирана в базата данни. ID-то на целевият агент служи за оказване с кой точно агент се желае осъществяване на комуникация. Ако липсва ID на целевия агент не е възможно да се стартира комуникация. След като бъде осъществена връзката с целевия агент се извършва бърза обмяна на синхронизиращи пакети, която цели да удостовери, че връзката е осъществена успешно и агентите могат да започнат да комуникират един с други.

Когато агентите са обменили един с друг необходимата информация, се пристъпва към генерирането на код за край на връзката, който има същата структура като представената на фигура 6 с тази разлика, че след ID-то на целевия агент се поставя индекс, който да маркира края на комуникационната сесия. Когато този индекс бъде отчетен от целевия агент, комуникацията се прекъсва дотогава докато не бъде иницирана нова такава.

Самодиагностиката и самоадаптацията при коментираната система са характеристики, които допълнително намаляват необходимостта от администриране, обслужване и конфигуриране на системата. Самодиагностиката се съдържа във функционалността на отделните ръководещи агенти, която вече разгледахме по-рано, а самоадаптацията спомага за по-добрата мащабируемост на системата и намаляване на необходимостта от съпътстващи промени в процесите на „разширяване“ или „свиване“ на защитаваната система.

Нека да отделим и необходимото внимание на възможността системата да се самообучава. Самообучението на системата в процеса ѝ на функциониране създава възможността за генериране на широкообхватна база данни от заплахи, сигнатури, вирусни характеристики и данни за възможни заплахи и атаки. При своето първоначално „стартиране“ системата има въведена предварително подготвена база данни с информация за заплахи и атаки, която се обогатява в процеса на функциониране на системата. Нещо повече, съществува възможност към системата да бъде прикачен агентно-базиран модул, който да изпълнява ролята на „honeypot“ и в реално време, независимо от процесите случващи се в многоагентната система да събира и обработва данни за налични в интернет пространството заплахи. Идеята на тази опция е създаването на възможност за генериране на информация за заплахи в реално време, която информация да бъде своевременно използвана в процесите по защита.

Накрая ще отделим внимание на възможността за контрол и наблюдение върху системата в реално време. Тази възможност има по-скоро административен характер, тъй като позволява на лицето, което администрира многоагентната система да наблюдава в реално време статуса на защитаваните обекти и масиви. Допълнително администратора на системата е способен да осъществява и мониторинг върху комуникацията и взаимодействието на съставлящите системата агенти. Още една важна способност тук е възможността за осъществяване на диагностика и настройка на многоагентната система на ръка, което може да бъде прилагано в случай на необходимост от страна на администратора.

## **Предимства и недостатъци на предложената система**

Нека за начало да започнем с предимствата на представяната система. Предимствата, които системата има се състоят на първо място във възможността за използване на диференциран подход за защита на информацията, информационните масиви и инфраструктурата. По-рано в настоящата глава споменахме развитието и опасността произлизаща от рансъмуера (по известен като криптовирус) и неговите негативни последици. Точно тук ще отбележим много

същественото предимство на предлаганата система, а именно в случай, че атакуващата страна предприеме някаква форма на криптоатака с предварително извличане и анализ на данните, атакуващата страна няма да разполага практически с нищо (т.е. ще разполага с „информационен отпадък“) поради това, че информацията, която цели да придобие ще бъде криптирана и атакуващата страна няма да може да се възползва от нея. Другото много съществено предимство е намалянето на възможността за осъществяване на т.нар. атаки от вътрешен човек. Възможността е намалена благодарение на подробните идентификационни процедури, които биват осъществявани в процеса на функциониране на системата, автономността на системата за защита на комуникациите и възможността за контрол и наблюдение в реално време. Най-явното предимство на предлаганата система е защитеността на междуагентната комуникация. Тази защита намалява значително възможността за осъществяване на атака върху многоагентната система и също така повишава защитеността на работата на отделните агенти, което спомага за предоставянето на по-добра защита на защитаваната система. Като минус на настоящата система можем да посочим наличието на известно забавяне породено от наличието на йерархичност в системата и наличието на множество процедури между отделните елементи на системата. Още един признак, който може да бъде счетен като недостатък, е сложността на изграждане на такъв тип система, тъй като тук се налага прецизното проектиране и разработване на база данни, проектиране и разработване на система за защита на комуникациите и криптографска система, която да бъде обезпечена със съответен набор криптографски алгоритми и съответно самата многоагентна система. Някои от недостатъците, като времезакъснението и съпътстващите системи могат да бъдат лесно преодолені посредством много внимателно и детайлно планиране и също така внимателен подбор на използваните инструменти и средства за софтуерна разработка.

## **Заклучение**

Многоагентните системи със сигурност имат своето заслужено място в сферата на киберсигурността от гледна точка на техническите възможности, които предоставят. Самото направление е перспективно от научно-техническа гледна точка, тъй като предразполага към значително по своите мащаби творчество и научно-изследователска работа. Оставаме с ясното съзнание, че връзката на многоагентните системи и киберсигурността много трудно може да бъде обобщена в кратък по своя обем изложение, но паралелно с това се оставя вратата за последващи разглеждания в това направление. Като полезен ход за съвременните обществени и държавни администрации би могло да се счете предприемането на стъпки по дефинирането на критерии и изисквания, които да спомогнат по-лесното изграждане и внедряване на интелигентни многоагентни системи за киберсигурност, тъй като днес повече от когато и да е било е налице нуждата от комплексни решения, решаващи широк кръг проблеми на съвременното информационно общество.

## **References**

1. Бошнаков, К., Лекция по Многоагентни системи, Институт по Информационни технологии при БАН, София, 2010

2. Трифонов, Р., Наков, О., Вачков, П., Манолов, С., Йошинов, Р., Попов, Г., Цочев, Г., Павлова, Г., Интелигентни методи и киберсигурност, XXV Конференция Telecom 2017, София, стр. 113-120;
3. Bendovschi, A., Cyber-Attacks-Trends, Patterns and Security Countermeasures, *Procedia Economics and Finance*, vol.28, 2015, p.24-31;
4. Baig, Z.A., Multi-agent systems for protecting critical infrastructures: A survey, *Journal of Network and Computer Applications*, vol. 35, 2012, p.1151-1161;
5. Boudaoud, K., Guessoum, Z., A Multi-agents System for Network Security Management, *Proceedings of International Conference SMARTNET 2000*, Austria, 2000, p. 407-418;
6. Gorodetski, V., Kotenko, I., The multi-agent systems for computer network security assurance: frameworks and case studies, *Proceedings ICAIS 2002*, Russia, 2002, p. 297-302
7. Hedin, Y., Moradian, E., Security in Multi-Agnet Systems, *Procedia Computer Science*, vol. 60, 2015, p. 1604-1612;
8. Such, J., Criado, N., Vercouter, L., Rehak, M., Intelligent Cybersecurity Agents, *Intelligent Systems*, IEEE, 2016, vol. 31, issue 5, p.3-7;
9. Xie, J., Chen-Ching, L., Multi-agent systems and their applications, *Journal of International Council on Electrical Engineering*, vol.7, issue 1, 2017, p. 188-197;
10. Pirttoja, T., Halme, A., Pakonen, A., Seilonen, I., Koskinen, K., Multi-Agent System Enhanced Supervision of Process Automation, *IEEE Xplore, Conference DIS 2006*, 2006, p. 151-156
11. Pataky, M., Gruska, D., Multi-agent heterogeneous intrusion detection system, *CEUR Workshop Proceedings*, 2014, p. 184-195;
12. Talib, A., Atan, R., Abdullah, R., Murad, M.A., Security Framework of Cloud Data Storage Based on Multi Agent System Architecture: Semantic Literature Review, *Computer and Information Science*, vol. 3, issue 4, 2010, p. 175-186;
13. Singh, M., Cybersecurity as an Application Domain for Multiagent Systems, *Proceedings of the 14th International Conference AA-MAS 2015*, 2015, Istanbul,  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.721.2332&rep=rep1&type=pdf>
14. Bandini, S., Manzoni, S., Vizzari, G., Agent Based Modeling and Simulation: An Informatics Perspective, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 2009, vol. 12, issue 4,  
<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/12/4/4.html>;

# EXAMINING THE EU'S MILITARY CAPABILITIES FOR CYBER DEFENCE

**Danko D. Farazov**

*Joint Operations and Planning Department, National Defence College “G. S. Rakovski“, Sofia, Bulgaria, d.farazov@rndc.bg*

**Abstract:** *The digital environment and enhanced connectivity are undergoing the evolutionary transition from auxiliary functions to basic vital factors for the management and operation of all resources related to human existence. This also necessitates the establishment of protective mechanisms, especially in the military domain, to ensure a sufficiently high level of security protection in the European Union. The study conducted by the European Defense Agency reveals the current state of cyber defence in the military domain and provides the necessary guidelines for development in this area.*

**Keywords:** *European Union, European Defence Agency, cyberspace, military cyber defence capabilities.*

## ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВОЕННИТЕ СПОСОБНОСТИ НА ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ ЗА КИБЕРЗАЩИТА

**Данко Динев Фаразов**

### Въведение

В настоящата публикация ще се разгледа въпроса за киберзащитата в ЕС от гледна точка на военните оперативни способности в съвременните кризи и конфликти от военен характер. ЕС като един от най-големите икономически субекти в света има изградени икономически отношения с всички континенти и няма държава в света, която да не се намира в преки или косвени икономически или социални отношения със страни членки от ЕС. На фона на международния тероризъм, бежанските вълни от Африка, изключително широката и мащабна трудовата миграция към ЕС обусловена от икономически причини, закономерно води до факта, че ЕС се превръща по един или друг начин в участник в редица въоръжени конфликти в горещите точки по света.

Изключителния напредък на комуникационните и компютърни технологии и навлизането им от бита на отделния гражданин до промяна на цялостния облик на обществените отношения, промениха значително и средата в сектора за сигурност. Тези процеси предизвикват промяна и в сферата на сигурността, конкретно това касае всички процеси – от причините за възникване на криза до нейното проявление и управление.

Киберпространството разглеждано от военна гледна точка представлява част от оперативните фактори на средата. Това разбира се има и много по-широко значение не само тясно в рамката на непосредственото значение в оперативната среда, но и в доста по-широко разбиране от гледна точка на ИТ технологиите, които правят света много по-малък от преди.

Именно това налага *Европейската агенция за отбрана (EDA)* да направи задълбочено изследване и проверка за военните способности на ЕС за киберзащита.

Като допълнително пояснение можем да кажем, че в добавка към техническите уязвимости в системите и софтуера, възникващите и променящи се свойства на самото киберпространство като социално-техническа „мрежа от мрежи“ представляват предизвикателство. Уязвимостите

възникват и от рисково поведение на хората и организациите. Заплахите могат да дойдат от множество посоки, независимо дали са национални държави, престъпни мрежи или недържавни участници.

### **Проучването на Европейската агенция по отбрана идентифицира перспективите за сътрудничество в киберзащитата**

През месец май 2013 г. *Европейската агенция по отбрана* предостави резултатите от своето проучване на възможностите за военна киберзащита. Използвайки задълбочена методология, проучването определя степента на „готовност за киберзащита“ на двадесет участващи държави-членки и различни организации на ниво ЕС. Направеното проучване показва противоречиви резултати по отношение на военните способности за киберзащита на национално и европейско ниво. В следствие на това проучване се препоръчва засилване на сътрудничеството, обмена на информация и предлага начини за прагматично обединяване и споделяне на някои ключови възможности за киберзащита. Изследването подкрепя значимостта на дейностите по киберзащита, започнати от *Европейската агенция по отбрана* в областите за адекватно обучение на кадри и ситуационна осведоменост при кибер атаки. Авторите определят важността кибер защитата по следния начин: „Киберпространството може да бъде описано като пето измерение на войната, еднакво критично за военните операции като сушата, морето, въздуха и космоса. Нашето проучване разкрива важни пропуски във военните способности за киберзащита в целия ЕС. Агенцията предлага на държавите-членки редица проекти за сътрудничество в областта на възможностите за киберзащита, както и в областта на научните изследвания и технологиите“, казва Петер Раунд от *Европейската агенция по отбрана*. Едногодишното проучване има за цел да установи нивото на разбиране и възможностите за киберзащита в рамките на ЕС, за да се подпомогне напредъкът към постигане на по-високо ниво на способности в целия ЕС.

Методологията на изследването включва проучвания на различните организации на равнище ЕС, участващи в дейностите по киберзащита в контекста на мисията по *Общата политика за сигурност и отбрана*, както и събиране на данни за възможностите за киберзащита от страните-членки. Изследването се извършва чрез преглед на документи, интервюта и въпросници. Информацията за киберзащитата е анализирана в съответствие с общоприетата военна рамка на способностите, известна като *Отбранителни линии на развитие*.

Резултати:

- Предстои създаването на основополагащи и дълготрайни водещи принципи на базата, на които да се изгражда киберзащитата;
- Важен момент е обучението на персонал, който да е тясно насочен в тази дейност;
- Изграждането на стандарти и процедури за оперативна съвместимост е задължително условие за създаването на дори и на минимални способности;
- В областите на доктрините е от изключителна важност създаването на изпълними и отразяващи реалната среда, и проблематика нормативни документи;
- Организационните структури предстои да бъдат изградени по начин, който съответства на регламентиращата нормативна база, това изисква и по-дългосрочни усилия за създаването им;
- Необходимо е при обучението да се създаде и обособи дългосрочни развитие и изграждане на съответното кариерно поле;
- В изграждането на инфраструктурата на мрежовата среда към момента също липсва налагането и стриктното спазване на стандарти за киберсигурност;
- Профилите на отделните държави са класифицирани и не могат да бъдат предоставени;
- В Европейски съюз и страните-членки съществува към момента сложна система от организационни структури, които не работят в синхрон и още повече тези структури нямат ясно дефинирани цели, задачи и мисии. Това се дължи основно на факта, че липсва ясно обособена доктринална и нормативна основа;

➤ В страните-членки използването за киберсигурност на специфични военни стандарти и инструменти все още е слабо разбрано.

Като бъдещи препоръки може да се каже че военната киберзащита на европейско ниво е в относително ранен стадий на развитие. Следователно проучването прави общи препоръки, които се отнасят главно за разбирането на проблематиката, те включват подобряване на защитата на мрежовата среда, развитие на способностите за разузнаване, развиване на способностите за реагиране при инциденти, създаване на култура на киберсигурност, приемане на стандарти и процедури за засилване на връзките между НАТО и ЕС по въпросите на киберзащитата. На национално равнище трябва да се обърне по-голямо внимание на процеса на обучение и образователни инициативи в тази посока. Страните-членки се насърчава да задълбочат обмена на информация, решения за техническа съвместимост, както и обединяването и споделянето на способности, това включва и споделянето на процедури в мисии, ръководени от ЕС.

В рамките на разглежданата тематика, особено внимание трябва да се обърне и на мобилните устройства, които вече представляват едни портативни компютри и все повече изпълняват функциите на традиционните компютри. По този начин те създават допълнителни заплахи за киберсигурността. Поради техните спецификации те са изключително уязвими и надеждността им се гарантира много трудно. [1]

*Европейската агенция за отбрана (EDA)* заедно с *RAND Europe* и *Fondation pour la Recherche Stratégique* провеждат обстоен и задълбочен анализ на способностите, включително и концепциите в областта на киберзащитата в страните-членки от ЕС. Участие вземат широк спектър от експерти, които са специалисти в различни области, като по-голямата част са извън военната област. Това се налага поради комплексния характер от заплахи и обособилата се вече значително размита граница между военните и невоенните измерения на киберзаплахите. Разработено е за целите на проучването методика за верификация, която позволява да се определи възможно най-обективно киберзащита под формата на „модел за адекватност“. За определяне на „способностите“ е използвана стандартизирана военна рамка. На тази основа са определени и следните няколко важни констатации:

➤ Има тясна връзка между осведомеността на всяка отделна страна-членка относно нейната киберзащита и броя на показателите за способности, които тя може да покрие.

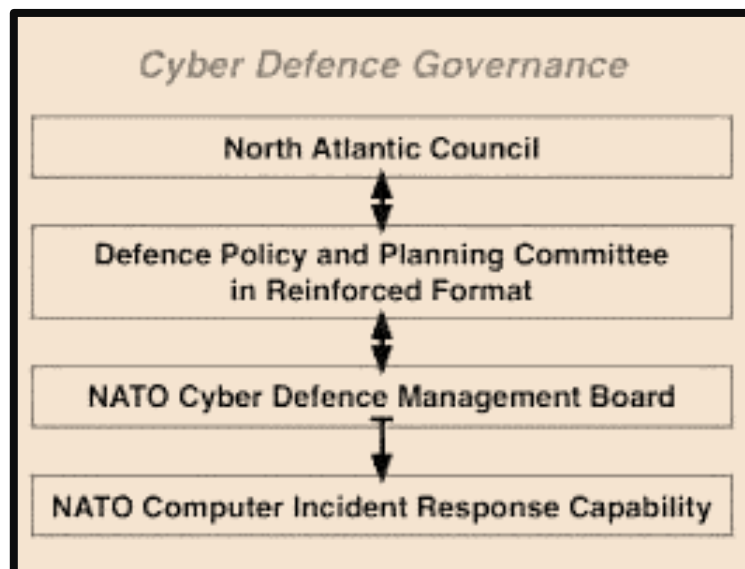
➤ Много страни от ЕС са създали организационни структури, които да се занимават с киберзащита. По-голямата част от страните-членки имат в своите министерства на отбраната отдел, отговорен за задачите свързани с киберзащитата, като това е свързано с натрупания опит на националните екипи за компютърно реагиране при извънредни ситуации (CERT).

➤ Изостава нормативната база (само 6 от 20 държави имат конкретна стратегия за киберзащита, а 5 от 20 имат доктрина за киберзащита).

➤ Необходимо е отделяне на особено внимание на обучението на кадрите (9 от 20 държави имат специалност киберсигурност като кариерно поле на развитие), както и изградена оперативната съвместимост (само 5 от 20 участваха в учения в целия ЕС).

➤ *RAND-Europe* се ангажира в редица последващи проекти, за да предостави съвети на *Европейската агенция за отбрана*, как различните държави могат да повишат способностите си за киберзащита. [2]

➤ Осигуряване на оперативна съвместимост със структурите на НАТО за киберсигурност като част на ЕС от структурите на Алианса [3], представени на фигура 1.



Фигура 1 : Структурна организация за киберсигурност на НАТО

### Въведение в киберзащитата

Киберпространството днес често се описва като петото измерение на воденето на бойни действия, еднакво критично за военните операции както сушата, морето, въздуха и космоса. Успехът на военните операции във физическите области е все повече в зависимост от наличието и достъпа до киберпространството. Въоръжените сили разчитат на киберпространството както като потребител, така и като домейн за постигане на мисиите за отбрана и сигурност. Следователно Стратегията за киберсигурност за Европейския съюз, която е публикувана през февруари 2013 г., подчертава: „Усилията в областта на киберсигурността в ЕС също включват измерението за киберзащита.“ Киберзащитата е един от десетте приоритета в *Плана за развитие на способности* (CDP) на *Европейската агенция за отбрана* (EDA). Проектният екип на *Европейската агенция за отбрана* и представителите на участващите държави-членки са отговорни за съвместното разработване на тези възможности за киберзащита в рамките на *Общата политика за сигурност и отбрана на ЕС* (CSDP). Съвкупността от експерти и технологии за изследвания на възможностите в областта на киберзащитата осигуряват цялата дейност чрез съгласувани процедури и механизми. Всичко това е позиционирано до съществуващите и планирани усилия на участващите държави, институциите на ЕС и НАТО. Като се има предвид, че заплахите са многостранни, се предприема цялостен подход, който се стреми да засили взаимодействията между гражданския и военния домейн при защитата на критични способности.

Цел и методология на *Европейската агенция по отбрана*

*Европейската агенция за отбрана* възлага ежегодношно проучване за установяване на задълбочено разбиране на възможностите за киберзащита от отделните държавите. Целта е да се подпомагане напредъка към постигане на по-високо ниво на способност за киберзащита в целия ЕС. В проучването участват двадесет държави. Това включва проучвания на различните организации на равнище ЕС, участващи в дейности по киберзащита в контекста на мисиите за *Общата политика за сигурност и отбрана на ЕС*, както и събиране на данни относно възможностите за киберзащита във всяка държава-членка. Изследването се извърши чрез преглед на документи, структурирани интервюта и разработване на въпросници, разпространени до държавите-членки на ЕС, участващи в екипа на проекта за киберзащита на *Европейската агенция за отбрана*. Информацията за способността за киберзащита е анализирана в съответствие с общоприетата военна рамка от функционалности допринасящи за способността за отбрана, известна като *Отбранителни линии на развитие* (DlODs). Това включва следното: доктрини, структурна организация, обучение, материална база, водещи специалисти, оперативна съвместимост (DOTMLPF). За определяне на степента на „Кибер-готовност“, проучването използва модел за определяне на развитието на способностите от пет стъпки с шестдесет и девет теглови показатели, които определят степен-



та на изградените способности, това се осъществява в рамката на военния модел DOTMLPF-I или известен още като *Системата за интегриране на съвместните възможности* (JCIDS Process), за да се постигне необходимия обхват от съвкупни дейности. Всяка държава е качествено оценена спрямо този модел с теглови показатели. Докладът от проучването, включително неклассифицирано обобщение, е представен през май 2013 г. Профилите за всяка участваща държава-членка са предоставени в класифициран доклад.

Изследването открива сложна и разнообразна картина по отношение на способността за киберзащита както на ниво ЕС, така и в рамките на отделните държави.

Що се отнася до киберзащитата в рамките на организациите на ЕС, проучването подчертава сложната оперативна настройка между *Европейската агенция за отбрана*, *Европейската служба за външна дейност* (EEAS), *Генералния секретариат на Съвета на ЕС*, *Европейската комисия* и свързаните с нея агенции на ЕС като *Европейската Агенция за мрежова и информационна сигурност* (ENISA), *Европейски център за киберпрестъпност* (EC3) и *Екипът за реагиране на компютърни аварийни ситуации* (CERT-EU). Докато анализът на заплахите и възможностите за събиране на кибер-разузнаване се развиват и разширяват, така се осигурява и по-задълбочено и адекватно реагиране на инциденти в киберпространството. Разкрива се също, че културата на добрите практики за киберсигурност трябва да се поддържа, и използването на специфични военни стандарти и инструменти все още е слабо разбрано и усвоено.

Констатирано е, че участващите държави в проучването имат противоречиви и разнопосочни схващания по отношение на военните способности за киберзащита. Най-общо казано, там където институционалните органи и лицата, на които е делегирано правото да вземат решения, са запознати с проблематиката на киберсигурността, възможностите за киберзащита на тези държави са по-добре развити и напреднали. Двадесетте държави имат силни страни в областите на лидерството, специалистите и оперативната съвместимост. В останалите области, като доктрините, организацията и обучението има определени слабости и изоставане, което може да бъде свързано с факта, че тези три области изискват по-сложни и по-дългосрочни усилия за създаване на организационни структури. На последно място в сферата на изграждането на инфраструктурата, която и до днес остава с много слабости по отношение на защитата си и е необходимо адекватно и цялостно, архитектурно решение за развитие и бъдещо изграждане.

Военната киберзащита в ЕС е в сравнително ранен стадий на развитие. Следователно издадените препоръките са в ориентировъчни аспекти и засягат високите нива, които се считат за важни в процеса за развитие на киберзащита на ниво ЕС, и те са подробно описани в класифицирания доклад. Общите препоръки са следните:

- Подобряване на защитата на мрежите в ЕС, чрез централизирано управление на мрежи за обмен на данни;
- Укрепване на способността за разузнаване, чрез разработване на модел за сътрудничество с *Европейския център за киберпрестъпност* и *Европейската агенция за мрежова и информационна сигурност*;
- Задълбочаване на способностите за реагиране при инциденти, чрез механизми за ранно откриване и предупреждение;
- Създаване на специфична култура за киберсигурност. Това се постига чрез изграждане на взаимодействие между свързани структури;
- Приемане на стандартите и инструменти за сигурност на ISO2700x и бъдещо развитие на тези стандарти заедно с НАТО;
- Укрепване на връзките между НАТО и ЕС по въпросите на киберзащитата, като се провеждат съвместни учения, и съвместно управление на кибер кризи.

Препоръки към страните в ЕС:

- Държавите се насърчават да разработват свои доктрини за киберзащита в тясно сътрудничество с останалите страни-членки;

- Трябва да се извършва преглед на това как се развиват организационните структури, за да се осигури координиран отговор във всяка държава, инициативи за обучение и образование, както на оперативно, така и на висши командни нива;
- Държавите-членки могат да обмислят обмен на информация за решения свързани с обединяване и споделяне на способности за киберзащита, особено в ръководените от ЕС мисии;
- Обмен на информация за практиката за набиране и развитие на специалистите в областта на отбраната чрез създаване на „Кибер резерви“;
- Процесите и споделените процедури при ескалация на средата могат да бъдат обменяни и развивани, за да се постигне единно разбиране в цялостния контекст на киберзащитата, особено на ръководените от ЕС операции;
- Трябва да се обърне по-голямо внимание на аспектите на оперативната съвместимост, в частност на невоенните организации.

### **Следващи стъпки**

Направените констатации се анализират и оценяват от държавите участващи в това изследване и от *Европейската агенция за отбрана*. Очаква се много поуки да бъдат извлечени от препоръките на проучването, особено в области, където държавите могат да се възползват и от тясното сътрудничество с *RAND-Europe*. Някои действия вече са предприети, особено в областта на обучението и ученията, главно насочени към изграждане на европейска култура за киберзащита.

*Проекти за киберзащита на Европейската агенция по отбрана* (Cyber Defence Projects)

Агенцията работи в областта на възможностите за киберзащита и в областта на научните изследвания и технологиите (R&T).

Обучение - *Европейската агенция за отбрана* провежда структуриран анализ на потребностите от обучение по киберзащита (TNA), за да се изгради надеждна учебна програма за обучение по киберзащита. Това трябва да надгражда съществуващия капацитет за обучение в институциите на ЕС и да се осъществява в тясно сътрудничество с *Кооперативния център за киберзащита* (Cooperative Cyber Defence Center of Excellence) в Талин. Идентифициран е и първият съвместен проект, който има за цел да увеличи наличието на виртуални обучения за киберзащита в по-широк обхват (Cyber Ranges) за обучение на специалисти по киберзащита за нуждите на отделните държави.

Ситуационна осведоменост - *Европейската агенция по отбрана* понастоящем работи и върху ситуационната осведоменост в кибер операциите по проекта за *Общата политика за сигурност и отбрана на ЕС* и как да интегрира киберзащитата в процеса на военно оперативно планиране. И по двата аспекта *Европейската агенция за отбрана* съвместно със държавите участващи в изследването активно допринасят за фокусиране в областта на киберзащитата за развитие на многонационалните способности, ръководена от САЩ (MCDC). Целта е повишаване на ситуационната осведоменост при кибер атаки (Cyber SA kit) за да интегрира тези функции и да предостави обща и стандартизирана платформа за планиране и управление на киберзащитата, която позволява на ръководните кадри и техния персонал да използват в операции за изпълнение на задачите, свързани с киберзащитата, през всички етапи на управление на дадена криза.

*Програмата за изследване на киберзащитата (CDRA)* - Технологиите за киберсигурност са очевидно свързани както с гражданската, така и от военната област („двойна употреба“). Тъй като гражданските изследвания вече са представени и планирани в изискванията на *Рамковата програма за научни изследвания на ЕС*, тъй като при наложените ограничения на финансовите ресурси, ще бъде изключително важно да се насочат точно усилията за научноизследователска и развойна дейност към конкретни способности. Програмата за изследване на киберзащитата ще разгледа тези аспекти и ще предложи пътна карта за следващите 10 години.

Правителствата и техните институционални органи за откриване на постоянни заплахи (APT) имат основна задача намирането на злонамерен софтуер, насочени най-вече към кибер шпионаж. Основният проблем тук се заключава, че заплахите или са открити твърде късно, или изобщо не са открити. Ранното откриване е от решаващо значение за концепцията за правилно

управление на риска. Следователно Агенцията подготвя обсъждането на предложения за анализ и идеи за възможни решения.

Днес много задачи за откриване на кибер атаки се изпълняват в рамките на отделни организации и има изключително малко междуорганизирано споделяне на информация. Въпреки това, обменът на информация е една от решаващите стъпка към постигане на задълбочено разбиране на мащабните кибератаки и поради това се разглежда като една от ключовите концепции за защита на в бъдеще на мрежите показано на фигура 2. Откриването на скрити кибератаки и нов зловреден софтуер, генериране на ранни предупреждения, съвети за това как да се защитят мрежите и избирателно изпращане на данни и информация за заплахите са само част от механизмите, които трябва да се интегрират в единна система.



Фигура 2. Пет степенен модел за изграждане на киберзащита

Технически форум за технологии в киберзащитата представлява научноизследователска и развойна дейност свързана с комуникационните и информационните технологии (ICT) дава на държавите платформа за обсъждане и подготовка на съвместни технически проекти в областта на киберзащитата. Докато редица такива предложения се очакват от пътната карта на *Програмата за изследване на киберзащита*, изискването за сътрудничество в моделирането и симулацията на киберзащита (M&S – modelling and simulation) вече е напълно възможно.

#### **Дейности на Европейската агенция по отбрана.**

На основата на направения качествен анализ на наличните реални способности, както и идентифицираните слабости и пропуски се насочва изграждането на ясно разбиране и полагането на основите за киберзащитата като един от основните приоритети на *Агенцията*. В допълнение към дейностите, извлечени от *Плана за развитие на способности на Европейската агенция по отбрана*, като изследванията върху човешките фактори в киберзащитата, изготвянето на програма за изследвания в областта на киберзащитата и общата учебна програма за обучение, се акцентира върху най-належащите пропуски, установени в проучването. Следователно *Европейската агенция по отбрана* започва три ad-hoc проекта с държавите-членки:

(1) **Проектът за кибер обхват** цели обединяване и споделяне на настоящи и бъдещи ресурси за обучение по киберзащита, упражнения и тестове с цел повишаване на достъпността и ефективността на съществуващите способности, както и интегриране и подобряване на общото ниво на обучение за киберзащита в ЕС.

(2) **Инициативата за ситуационна осведоменост в кибер пространството**, която има за цел да предостави, обединение и споделяне в обща и стандартизирана платформа за планиране и управление на киберзащитата. Тя позволява на командирите и щабовете в ръководените от ЕС

операции да изпълняват функционалните си задължения, свързани с киберзащитата, през всички етапи на ръководената от ЕС военна операция.

(3) **Инициативата за проект „Разширено и надеждно откриване на заплахи (APT-D - Advanced Persistent Threats Detection)“** се фокусира върху подобрените възможности за ранното им откриване.

Под председателство на Европейския съюз през 2013 г. *Европейската агенция по отбрана* бе домакин на конференция на високо равнище за сътрудничество в областта на киберсигурността в Европейския съюз.

Трябва да се отчете и факта, че през последните години се появи и терминът „кибервойна“, който навлезе масово в употреба не само сред военната, но и сред цивилната общност – експерти по информационна сигурност, политици, средства за масова информация. Освен това кибервойните станаха една от най-обсъжданите теми в социалните мрежи и интернет като цяло. Но в тълкуването съществуват сериозни разлики. Сред политиките, медиите и обикновения потребител е разпространено „широкото“ разбиране – всяко противоборство в киберпространството. Специалисти и експерти отнасят към кибервойната някои многоаспектни и сложни информационни компании, насочени към изменение на ценностната ориентация, политическите предпочитания, а даже и културата. И не на последно място – към кибервойните причисляват и битките за репутация, наречени още „войни на брандовете“, които се водят между различни бизнес групи и корпорации. [4]

Като положителен пример може да се даде откриването в Бундесвера на 05.04.2017 г. Киберкомандване (фиг. 3), което ще достигне пълния си капацитет от възможности до 2021. [5]



Фигура 3 . Киберкомандване на Бундесвера.

В заключение трябва да се каже, че с навлизането на все повече и повече на компютърните технологии и цифрови комуникации, проблемите със сигурността ще заемат по-централно и основно място за качеството на работата. Поставеното начало през 2013 г. за изграждане на единна система и стандарти по киберсигурност и защита на мрежите е изключително важно, тъй като показва ясно сериозността на проблема, който тепърва ще започне да се сблъскваме в областта на отбранителната.

#### СЪКРАЩЕНИЯ:

1. ЕС – Европейски съюз
2. EDA- European Defence Agency
3. CDP- capability development plan
4. CSDP-common security and defence policy
5. DloDs - Defence Lines of Development
6. DOTMLPF- Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership, Personnel, Facilities.
7. JCIDS Process – The Joint Capabilities Integration Development System
8. EEAS – European External Action Service
9. ENISA – European Network and Information Security Agency

10. EC3 – European Cybercrime Centre
11. CERT-EU - Computer Emergency Response Team
12. R&T- research & technology domain
13. TNA-Training Need Analysis
14. MCDC – Multinational Capability Development Campaign
15. Cyber SA kit – Cyber Situational Awareness kit
16. CDRA- Cyber Defence Research Agenda
17. APT- Advanced Persistent Threats
18. ICT- communication and information technology

## References

1. Ivanov, Galin, (2015), Cybersecurity of mobile devices. “KSI Jurnal of Knowledge Society”, Veliko Tarnovo, ISSN 2367-7198
2. <https://www.rand.org/randeurope/research/projects/eu-military-cyber-defence.html>, \_посетено на 20.05.2020 г
3. <https://securityaffairs.co/wordpress/20705/cyber-warfare-2/nato-attack-response-teams.html>, посетено на 20.05.2020 г.
4. Козарева-Арменчева Илина., 2015, Киберсигурността – ключовият въпрос в глобалното общество, София: ВА „Г. С. Раковски”, ISBN 978-954-9348-67-5
5. <https://www.dw.com/en/bundeswehr-cybersecurity-center-trains-elite-counterhackers/a-43210036>, посетено на 20.05.2020 г.

## POSSIBILITIES FOR DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DEFENSE

**Danko Dinev Farazov**

*Joint Operations and Planning Department, National Defence College “G. S. Rakovski”,  
Sofia, Bulgaria, d.farazov@rndc.bg*

**Abstract:** *This report describes a study launched in December 2018, conducted during a growing global interest in Artificial Intelligence as a potentially disruptive innovation. The National Defense Strategy for 2018 identifies long-term strategic posture towards China and Russia as key priorities for the US Department of Defense. Increased interest in Artificial Intelligence reveals a novel dimension of defense capabilities. This, in turn, is a prerequisite for technological competition in defense and at the same time a challenge to security and military superiority in the world.*

**Keywords:** *RAND National Security Research Division, Artificial Intelligence, Department of Defense, National Defense Strategy, Joint Artificial Intelligence Center.*

## ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА РАЗВИТИЕ НА ИЗКУСТВЕ- НИЯ ИНТЕЛЕКТ В ОБЛАСТТА НА ОТБРАНАТА

**Данко Динев Фаразов**

### **Въведение**

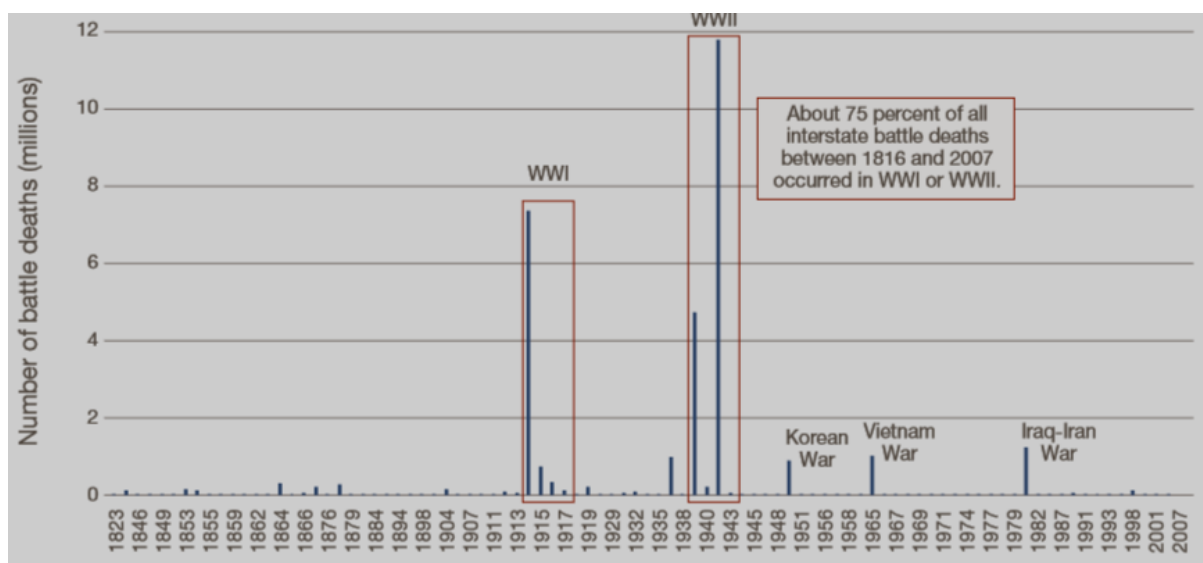
Националната стратегия за отбрана на администрацията на Тръмп за 2018 г. анализира, че съперничеството на големите сили в света е изместила тероризма като основен фокус за планирането на отбраната в САЩ. Това отразява нарастващата загриженост през последните години, че силата на САЩ, в нейното военно измерение, намалява спрямо нарастващите глобални военни ресурси на Русия и Китай.

Постоянно повишаващата се комплексност на съвременната среда за сигурност в периода от 2014 до 2019, надвисналите нови заплахи, наред с изброените по-горе източници на несигурност през последните пет години можем да прибавим и кризата в Украйна, анексирането на Крим и засилващата се опасност от хибридни заплахи, насочени срещу държави в Европа. [1]

Тази загриженост подновява дългогодишните въпроси за това как трябва да се измерват военните способности, които нациите имат. В този доклад ще разгледам този въпрос, от гледна точка на новите технологии. Съществуват различни теории, които описват условията, при които балансът на силите може да увеличи заплахата от конфликт. Използваме една такава теория това е *теорията на силовия цикъл*, за илюстриране на процеса. При внедряването на нови технологии обикновено те рефлектират върху военния потенциал и способности на дадена държава или супер сила, което води логично към нарушаване на баланса на силите а също така и нарушаване на досегашното международно статукво. Способността за идентифициране и избягване на тези кризи е

особено важна, тъй като залозите на тези войни са големи. Те включват значителни промени в глобалния ред. Тези войни не са само войни те са борба за голямата власт, световна или регионална хегемония. Повече от 200 години от края на Наполеоновите войни и 102 години от края на Първата световна война.

Войните на великите сили са рядкост, но последствията от тях са драматични. Пълната мобилизация и военните сблъсъци между мощни държави води до милиони жертви, както военни така и цивилни. Фигура 1 илюстрира, че жертвите в конфликтите по време на войни между големи сили са огромни в сравнение с други междудържавни конфликти, като например Египетско-израелската война през 1967, Шестдневна Арабско-израелската война, които са ограничени по време и засегнати територии [2]. Войните с такъв мащаб могат да доведат до големи промени в международната система. Втората световна война довежда до разпадането на Османската и Австро-Унгарската империи и до създаването на нови държави в Близкия и Източна Европа например. [3]



**Фигура 1.** Жертви от войните в периода 1816-2007 г.

От изложеното горе става ясно, че изместването на фокуса в сферата на отбраната от тероризма към мащабни конфликти със супер ядрени сили поставя други приоритети за военно превъзходство и гарантиране на сигурността.

Развитието в компютърната индустрията има изключително място в областта на отбраната. Ако обобщим накратко направленията, в които компютърните технологии засягат военното дело трябва да признаем, че няма род войски, който да не е компютъризиран. Примери могат да се дадат с комуникациите, разузнаването, автоматизираното управление на войските, пълния спектър от автоматизирани процеси във ВВС и военно космическото оборудване. На тактическо ниво това са почти всички прицелни системи и дори екипировката на отделния боец. Когато обаче говорим за мащабен сблъсък на супер сили, превъзходството в тази област ще бъде едно от ключовите условия за успех. Развитието на изчислителната техника в хардуерно отношение представя огромни перспективи за развитие на изкуствения интелект. Изкуствения интелект, обаче вече засяга значително по-широк обхват на способности които имат проявление и засягат стратегическите възможности на дадена държава. Изкуствения интелект дава превъзходство в пълния обхват на всички процеси на планирането, в най-широкия спектър на процесите свързани с управлението и изпълнението. Основните предимства са свързани с печеленето на време, което е от изключително значение днес и особено в прецизността и точността при анализа на информацията. Това от своя страна подпомага процеса за взема-



не на решение. Не е за подценяване и сферата на използване на ядреното оръжие, особено когато става въпрос за конфликт между ядрени супер сили.

## **1. Необходимост от проучване и изисквания за въвеждане и използване на изкуствения интелект в Министерството на отбраната (DoD) на САЩ**

След консултация с служителите на конгреса, отговорни за изготвянето на съответното законодателство, екипът на RAND NDRI определя три основни цели на проучването:

- за оценка на разбирането за изкуствения интелект в Министерството на отбраната и отстраняване на грешните схващания;
- да извърши независима оценка на позицията на Министерството на отбраната за изкуствения интелект;
- да разработи препоръки за вътрешна организация и процедури, външни ангажменти и законодателни дейности за изясняване на позицията на Министерството в областта на изкуствения интелект.

Националната стратегия за отбрана на САЩ определя като дългосрочен стратегически приоритет противопоставянето на Китай и Русия във фокуса на политиката на Министерството на отбраната. В този контекст, това проучване на *Националния институт за изследвания в отбраната* (NDRI), има изключително голямо значение за изграждането на нови способности за въоръжените сили и в същото време да се направят констатации за разбирането на проблема и възможностите за развитие на технологията.

Доклада на RAND Corporation [4] завършва с набор от препоръки към Министерството на отбраната. Тези препоръките са организирани в две групи:

- стратегически - които изискват значителни ресурси или големи институционални промени;
- тактически - които подробно се описват по-елементарни действия в подкрепа на стратегическите препоръки.

Като цяло има изведени четири стратегически препоръки и седем тактически.

### *Структура и организация.*

Доклада е структуриран в пет глави и общо съдържа 187 страници. Първа глава включва въведение, контекст на изследването, предистория и цели и структурна организация на доклада. Втора глава включва аналитичната рамка и методологията на изследването, шест измерения, които ще бъдат предмет на оценка, преглед на аналитичната методология и допускания и ограничения. Трета глава включва текущото състояние за разбирането на изкуствения интелект, дефиниране на изкуствен интелект и определяне на концептуална рамка в Министерството на отбраната. Глава четвърта включва становище на Министерството, организация, иновации, кадри и цялостна оценка. В глава пета са включени основно препоръки за организацията.

## **2. Основни (стратегически) препоръки в резултат на проведеното изследване**

Синтезирано ще представя направените препоръки към Министерството на отбраната (DoD) на САЩ, които се съдържат в глава пета от доклада на RAND Corporation.

- Първата стратегическа препоръка е насочена към визията на министерството на отбраната за изкуствения интелект и управленските структури, които могат да развият тази визия, както е това е заложено в стратегията на Министерството. Тази препоръка гласи следното: „Министерството на отбраната трябва да адаптира структурите за управление и развитие на изкуствен интелект, като ги приведе в съответствие с необхо-



димото ресурсно осигуряване адекватно с разбирането на значението на изкуствения интелект за нуждите на отбраната“.

Както се отбелязва, визията насочва към обхвата, неотложността и необходимото единство на усилията за реализацията. Противоречие се получава с визията за ресурсното осигуряване. Ресурсното осигуряване трябва да е насочено към *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* (JAIC), който е фокусът на развитието на тази технология за целите на отбраната. Министерството на отбраната трябва да разработи управленски и организационни структури, които да приведат в съответствие всички управленски органи и ресурсите в синхрон с цялостната стратегия. Основната част от всички разбирания определят необходимост от централизирана организация, подкрепяна на най-високо равнище с дългосрочни перспективи за финансиране за установяване на организационни промени в обхвата на Министерството на отбраната. Тъй като проекта е начален стадий на развитие преждевременната децентрализация може да се окаже пагубна.

Изхождайки от тази предпоставка, има два възможни варианта за организационни и управленски структури.

Първият вариант ще изисква поддръжката на конгресна за изпълнение, докато вторият може да бъде изпълнен без тази подкрепа, тъй като се провежда в съответствие с процедурите на организационните структури на министерството.

Вариант 1: Увеличаване на правомощията на *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* (JAIC), за да му позволи да изпълнява мисията си по отношение на разработването и обхвата на изкуствения интелект и неговото значение в областта на отбраната, включително бюджетирането и човешките ресурси за формирането военните способности.

Вариант 2: Използване двустранен организационен подход, както следва:

- Създаване на съвет на *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* JAIC, председателстван от директора на JAIC и състоящ се от представители на различните ръководства във ведомството имащи пряко отношение към проекта
- Създаване и засилване на централизирана организация и координация за инвестиции свързани с развитието на изкуствения интелект във всяка от дейностите, с необходимите правомощия, за да се улесни развитието на проекта и цялостната дейност по отношение на задължителната координация с *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* (JAIC).

И в двата варианта е необходимо Заместник-секретарят на отбраната (DSD) да предоставя брифинг за състоянието на проекта пред директора на *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* (JAIC) поне веднъж годишно.

При първия вариант съществува разбирането, че ведомството е възприело правилния подход при интегрирането на *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* (JAIC) като централизирана координационна структура за стратегическото развитие на изкуствения интелект в отбраната. При това положение Съвместният център ще трябва да продължи да изпълнява тази роля в продължение на няколко години поради наложената времева линия за развитие на проекта в рамките мисиите и оперативното използване на изкуствения интелект. Това, което ведомството ще продължи да прави е да предоставя необходимата подкрепа на високо равнище, главно с бюджетните ресурси, за да може Съвместния център да продължи с изпълнението на дейности по проекта. Това може да гарантира, че *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* (JAIC) има възможност да успее в рамките на мандата си да внедри на определено ниво изкуствения интелект в цялостната дейност на ведомството. Този вариант ще гарантира, че намеренията и действията на Министерството на отбраната са последователни.

Възприемането на двустранния подход, установен във Вариант 2, гарантира, че има някакво необходимо ниво на централизация както на ниво Офис на министърът на отбраната (OSD), така и на нивото на осигуряване и логистика, като се има предвид централизацията на организационната трансформация и обхвата на проекта за изкуствен интелект. Този подход осигурява и разумен механизъм в рамките на сегашните организационни структури, процеси и процедури във ведомството за да може Съвместния център (JAIC) да изпълнява координационната си роля. Този механизъм разчита на директивите на Заместник-министърът на отбраната (DSD) да предприеме необходимите промени при разпределението на ресурсите в общата организационна структура. Това най-точно може да се реализира чрез ежегодно планиране към *Работната група за управление проектите* (DMAG). Този подход към *Работната група за управление проектите* (DMAG) предоставят възможност на повече организационни структури в рамките на ведомството да имат възможност да представят своите становища за обсъждане и преценка на най-високо ниво в Съвместния център (JAIC) за предложенията и препоръки. Съветът на JAIC ще може да предостави възможност за ефективна работна среда в обхвата на служебната координация и обмен на информация.

Мисията за разрастване на обхвата на използване на изкуствения интелект в Министерството на отбраната определено изисква централизиран орган. Въпреки това, като се имат предвид действителните спецификации при прилагането на тези варианти е възможно да се постигне реален, макар и по-бавен, напредък чрез засилване на ролята на Съвместния център (JAIC) с по-малки, но съществени мисии, като определяне на политика и стандарти и разработване на критериите за успех и постижения, както и извличане на най-добри практики. Централизирането на такива функции е необходима част от развитието на обхвата на проекта за развитие на изкуствения интелект, но е малко вероятно да бъде достатъчно за бърз и широк напредък.

Независимо кой вариантите ще бъде приет, първата стратегическа препоръка е допълнена с няколко по-малки и подробни тактически препоръки (препоръки едно, три и четири) очертават стъпките, които трябва да предприеме Съвместния център за изкуствен интелект (JAIC), за да има успех при изпълнение на мисията. Ако се спазват препоръките за създаване на централизирана организация с ясни мандати и с необходимата прозрачност в процеса на работа, които да съответстват на техните под мандати, спецификациите на втората тактическа препоръка очертава стъпките, които тези организации трябва да предприемат по подобен начин, за да осигурят успех в своите мисии.

➤ Втора стратегическа препоръка се отнася до процесите за развойна дейност, стандартизация и практиката. Гласи следното „Министерството на отбраната насърчава науката и практиката в процесите на *Проверка, валидиране, тестване и оценка* (VVT & E) на системите с изкуствен интелект, като работи в тясно партньорство с индустрията, университетските и академични среди.“

Съвместния център (JAIC), работи в тясно сътрудничество със ведомствените структури по научните изследвания (USD R&E) и аквизицията и поддръжката (USD A&S) и има водеща роля в координирането на тези усилия с външни партньори.

Процесите за *Проверка, валидиране, тестване и оценка* (VVT & E) са едни от важните изисквания за Министерството на отбраната и значително предизвикателство за цялостната организация на проекта за изкуствен интелект, тъй като това е критично за безопасността на тези нови технологии.

Процесите за *Проверка, валидиране, тестване и оценка* имат множество аспекти, които тепърва предстои да бъдат развивани: от основополагащи изследвания за установяване на теорията в науката за *Верификация и валидация* (V&V) и поставяне на теоретичните основи на процесите за *Тестване и оценяване* (T&E), до разработването на стандарти, насоки и най-добрите инженерни практики за системите с изкуствен интелект.

лект. Поради това множество организации в рамките на ведомството, имат отношение към тези направления. Отговорностите са разпределени по следния начин - *Агенция за отбранителни научноизследователски проекти (DARPA)* изпълнява ролята за установяването на технологиите за изкуствен интелект в теорията и науката, докато *Съвместния Център за Изкуствен Интелект (JAIC)* изпълнява ролята за институционализирането на най-добрите практики във ведомството. *Националният институт за стандарти и технологии (NIST)* участва в разработването на национални стандарти. По същия начин, множество организации извън правителството като университетите, които имат сходни изследвания в областта на науката, могат да разработват продукти за индустрията и също участват в програмата. Принципно вариант на проекта е теорията и науката да бъдат на първо място в организацията на разработките. На практика обаче, системите за изкуствения интелект в момента се внедряват и затова е важно да се разработят, и да се въведат практическите алтернативи, включително най-добри практики и насоки за развитие.

Необходимо е провеждането на непрекъснато сътрудничество между различни заинтересовани страни на различни нива, за да се преодолее противоречията свързани с напредък на проекта между науката и практиката. Това е задължение на министерството да съсредоточи значителните усилия и ресурси в тази посока, да има ръководна роля в национален мащаб с оглед на това, че гарантира критичните за безопасността мерки, като информира Конгреса за състоянието на дейностите, ангажиментите и партньорствата в това отношение. Съвета на JAIC има водеща роля в координацията с Конгреса за националното развитие и с външни партньори.

➤ Стратегическа препоръка трета гласи: “Министерството на отбраната трябва да се отнася с данните като с критични ресурси, непрекъснато да създава практики за тяхното събиране, структуриране и споделяне, като същевременно решава проблемите със защитата им след и по време на споделянето и анализа им.”

Констатациите в доклада гласят, данните са критични ресурси и понастоящем не се използват до пълния си потенциал в Министерството на отбраната. Това изисква да се въвеждат процеси, практики и стандарти, които насърчават, събирането на данни при всяка възможност. Анализирването изисква защита на данните особено при наличие на чувствителни данни като запазва достъпа в момент на сесия. Изисква се механизъм, който да отчита надеждно критичността на данните.

Положителна практика е институализиране на ролята на *главеният служител по организация на данните (CDO)* в рамките на ведомството е една доказана практика в правилната посока, което позволява създаването и управлението на процеси, практики и стандарти. Това е свързано и изисква промяна във всички организационни нива във ведомството.

➤ Стратегическа препоръка четвърта: “Министерството на отбраната трябва да води политика на откритост, за да осигури достъпа на перспективни специалисти за развитие на програмата за изкуствен интелект в структурите си.”

Независимо от конкретната стратегическа пътна карта, необходимостта от по-широк обхват на програмата за изкуствен интелект зависи от способността, последователно и целенасочено да се привличат перспективни кадри на фона на изключително конкурентен пазар на труда в тази сфера. Специалистите (експерти, разработчици и ръководители на програми или проекти) се очаква да променят работните си позиции всеки две до четири години. Военното ведомство и други организации се изправят вече срещу нова реалност. За да се постигне гъвкавост на институциите, включително разкриването на работни позиции на непълно работно време (допълнителна трудова заетост) и почасова заетост. Допълнително предизвикателство е създаването на преподавателски и изследователски персонал. Типичното кариерно развитие във военното ве-

домство е по-бавно но по-добре гарантирано кариерно израстване. В същото време нито се очаква, нито се изисква кадрите да останат на мястото си през цялата кариера, тъй като това е в противоречие с реалностите на пазара на специалисти в тази област и бързия темп на технически напредък в тази област.

На теория съществува изискване, най-вече в рамките на концепцията за *Непрекъснатата ангажираност по проекти*, да се налага включването на възможно най-много трудови ресурси. На теория способността за наемане на висококвалифицирани експерти също насърчава привличане на квалифицирани граждански лица в работната на Министерството на отбраната в зависимост от общия брой цивилни, разрешени за ведомството. Тази ситуация, е усложнена от реалностите на тесния пазар на труда в тази сфера и изисква значителни, и сериозни решения. За да се справи с тази реалност, военното ведомство трябва да възприеме предоставянето на възможности за улесненото назначаването и освобождаването на цивилни специалисти и в същото време да даде възможност за по-гъвкаво кариерно развитие.

По принцип, военното ведомство трябва да бъде в състояние да привлече специалисти в областта на изкуствения интелект въз основа на привлекателността и възможностите, които се предоставят в областта на отбрана. Това на практика е трудно и поради факта, че липсват условия на откритост и прозрачност за да се гарантират, редица условия в спецификациите на работата.

### **3. Поддържащи тактически препоръки**

Представените стратегически препоръки са съпроводени от седем на брой тактически препоръки. Тези препоръки, по-детайлно показват начините и механизмите за постигане на стратегическите, като представят процесите в последователна и взаимосвързана логическа поредица от последващи елементарни действия.

➤ Първа тактическа препоръка: „*Съвместния Център за Изкуствен Интелект (JAIC)* трябва да разработи петгодишна стратегическа пътна карта подкрепена с базови насоки и стойностни показатели, като това ще е първата от няколкото, които следва да изпълнят мисията за развитие на програмата.“

Най-добрите практики подчертават необходимостта от гъвкави петгодишни стратегически планове или пътни карти, които да ръководят институционалните трансформации. Типичните проблеми, включват липсата на визия и стартиране на множество изолирани (самостоятелни) проекти, които не се свързват с ясна визия с основния проект. Разбирането и определянето на ясни критерии и показатели за постигане на необходимия успех. В идеалния случай тези показатели са свързани с общата цел и оперативните структури на организацията.

Широката мисия на *Съвместния Център за Изкуствен Интелект (JAIC)* (машабно развърщане на технологията на изкуствения интелект) не дава достатъчно точна цел, която да позволи разработването на такава стратегия и пътна карта. Освен това се очаква развитието на програмата да бъде дългосрочен проект поради настоящото състояние и ограниченията в технологията, особено при изграждането на оперативни способности. Поради това се предвижда последователност от петгодишни стратегически планове, които в крайна сметка да наложат постигането на визията да се използва пълния потенциал на технологията, тъй като изграждането на оперативни способности е от първостепенно значение. Въпреки това, началото изисква разработването на първата петгодишна стратегическа пътна карта. *Съвместния Център за Изкуствен Интелект (JAIC)* трябва да разработи петгодишен стратегически план, който да е съобразен с пошироката цел за обхвата на развитието на изкуствения интелект за постигане на траен напредък. Бързото развитие на изчислителните технологии, във всички случаи ще благоприятства изпълнението на поставените задачи и цели в *Националната стратегия за отбрана* на Министерството на отбраната. Планът трябва да бъде гъвкав в изпълнение-

то си, за да позволи бърза корекция и трябва да бъдат разработени под цели в рамките на едногодишни периоди, които да формулират ясни показатели и критерии за напредък. Това гарантира също така, последователно постигане на целите, разгръщане на пълния потенциал на програмата и съответно плавна трансформация, в по-машабни отделни проекти.

Фокусирането на стратегията на Министерството на отбраната върху тази програма за разработването на петгодишен стратегически план като първа стъпка за изпълнение на мисията е необходимо разработването на метрични показатели, чрез които да се определя ефективността. Това се изразява в методика на остойностяване, или да се приемат съществуващи показатели, които да отговарят на целите. Съветът на *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* ще бъде водеща организационна структура в този процес. Тъй като визията на стратегията за Министерството на отбраната се простира извън разработването на технологии за трансформиране на организационните структури на министерството, тези критерий трябва да се да имат обхват извън технологията, за да се оцени нейното възприемане и въздействие върху състоянието на цялостната организация отнасяща се до инфраструктура, кадрите и обучението. Колкото по-лесно тези показатели могат да бъдат обвързани с ясна цел, толкова по-лесно ще бъде да се оцени истинският напредък и ще се гарантира процес на развитие. Ето защо е важно *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* да започне да разработва качествените показатели, които да оцени, потенциалните показатели за тези измерения и начините за количествено описание на досегашния напредък, в съчетание с разработването на петгодишна стратегическа пътна карта.

➤ Втора тактическа препоръка: „Всяка от централизираните организации за развитие на изкуствен интелект трябва да разработи петгодишна стратегическа пътна карта, подкрепена от базови показатели, за да изпълни своите задачи.“

Мотивацията на втората препоръка заедно със специфичните изисквания в нея са успоредни на тези от първата препоръка. Тук може да се каже, че ролите и мандатите на централизираните организации за развитие на технологията трябва да бъдат определени или изяснени, за да се осигури яснота и да се даде възможност на отделните подструктури да разработят и изпълняват смислени пътни карти.

➤ Трета тактическа препоръка: „*Съвместния Център за Изкуствен Интелект*, работещ в партньорство със структурите за научни изследвания и аквизиция, е задължително *Съвета на Съвместния Център* да извършва годишен преглед на инвестиционното портфолио на Министерството на отбраната относно инвестиции в проекти за изкуствен интелект.“

В своята роля да отчита дейността на програмата и да подпомага нейното развитие в положителна посока съгласно първа стратегическа препоръка, *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* трябва да запази прозрачността на инвестициите, да въвежда необходимите корекции за да се подобри изпълнението в съответствие с изискванията. Препоръчва се *Съвета на Съвместния Център за Изкуствен Интелект*, в сътрудничество със съответните вътрешни партньори да извърши годишен преглед на инвестициите, което да послужи за оценка за съответствие, преглед, за идентифициране на пропуски, деструкции и възможности за пренасочване на дейности за подобряване на развитието на програмата. Анализът, за преглед на инвестициите е описан в приложението към доклада и дава потенциална отправна точка за такъв преглед.

➤ Четвърта тактическа препоръка: „*Съвместния Център за Изкуствен Интелект* трябва да организира ежегодно технически семинар, като представя напредъка на програмата в цялото ведомство.“

Необходима е култура на откритост и споделяне за стимулиране на иновациите и бързия напредък, който позволява неуспехите да бъдат бързо преодолявани, при условие че са извлечени необходимите поуки. Като основна пресечена точка от всички аспекти на стратегията е „синхронизиране на усилията и насърчаване на сътрудничество-то“, *Съвместния Център за Изкуствен Интелект* трябва да играе роля в обединяването на процесите и усилията.

*Съвместния Център за Изкуствен Интелект* е необходимо да организира семинари, определящи техническите насоки на проекта и стандартите. Това още в самото начало ще постави основите за перспективите в бъдеще и ще позволи изграждане на единна платформа, позволяваща обмен на информация за извлечени поуки, подобряване на междудомовенните взаимодействия и осигуряване на прозрачност. Също така ще осигури механизъм за институционализиране на ноу-хау и извлечените поуки. Освен това, ще насърчи културата на открито споделяне поне в рамките на министерството.

➤ Пета тактическа препоръка: „Всички финансираня на проекта за изкуствения интелект трябва да включват и бюджет за структурите по *Проверка, валидиране, тестване и оценка*“

Тази препоръка представлява свързваща функция, която е сравнително проста за изпълнение и която може да помогне да се гарантира, че разглеждането на всички процеси свързани с *Проверка, валидиране, тестване и оценка* ще е включено в научноизследователската и развойна дейност на програмата. Така ще се гарантира, че тези дейности няма да се разглеждат като последващи или второстепенни разработки. Въпреки че *Проверка, валидиране, тестване и оценка* (VVT & E) по време на ранните фази на научноизследователска и развойна дейност трябва да бъдат априорно общоприети, важно е да се подчертае изрично критично им значение, за проекта. Това определя необходимостта да се обединят разработчиците на изкуствения интелект с потребители и оператори на технологията, за да се постигне реален успех в развитието.

➤ Шеста тактическа препоръка: “Всички агенции в рамките на Министерството на отбраната трябва да изградят механизми за взаимодействие между изследователските екипи, разработчиците на технологии и операторите.”

Опита досега показва, че участието на операторите на услуги и потребителите в разработването на технологии води до периодичното ревизиране и преоценка на *Оперативния план за развитие* и едновременно с развитието на техническите дейности е изключително резултатно като процес. Задължително е да се гарантира наличието на механизми, които да позволяват обратна връзка между операторите и технолозите на всички етапи, от ранната научноизследователска и развойна дейност до създаването на прототипи, експериментирането и развитието.

Принципите и организационните подходи са значително по-различни при изграждането на изкуствения интелект. Възможен вариант е създаването на фокусирани групи от потребители, които да работят с технолозите, натоварени с трансфера или развитието на технологията. Възможен вариант както за поддръжка на програмата, така и за оперативна оперативните способности на проекта е създаването на експериментални единици във всяка област на прилагане, която да експериментира с технологични прототипи. Работни звена могат да се занимават с тестване и предоставяне на обратна връзка за новите технологии, като се започне от концепциите до прототипите на ранен и късен етап. Чрез включването на операторите рано в технологичното развитие, тези оператори могат да предоставят обратна връзка, за да участват в развитието и разработването на *Оперативния план за развитие* и процесите за изграждане на *Тактики, техники и процедури*, за да се използват най-добре тези нови технологии.

➤ Седма тактическа препоръка: “Главеният служител по организация на данните (CDO) трябва да разработи и предостави за подбор масиви с данни на Министерството на отбраната, което да бъде на разположение на проекта за изкуствен интелект, за да стимулира иновациите и да улесни взаимодействието с външни организации.”

### **Заклучение**

В заключение не може да не се отбележе, че е извършен един колосален изследователски труд, направен е един изключително задълбочен анализа, в същото време са изготвени в много широк обхват, подробни, препоръки, които изграждат достатъчно пълна и точна перспектива за развитието на технологията по отношение на практическото използване. Какви ще бъдат реалните резултати не е ясно, това може да покаже само бъдещето, но със сигурност се знае, че залога е изключително голям.

### **СЪКРАЩЕНИЯ:**

1. CDO-chief data officer
2. NDRI-National Defense Research Institute
3. DoD-U.S. Department of Defense
4. JAIC Joint Artificial Intelligence Center
5. NIST-National Institute of Standards and Technologies
6. DARPA-Defense Advanced Research Projects Agency
7. T&E-testing and evaluation
8. V&V-verification and validation
9. USD A&S -Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment
10. USD R&E-Under Secretary of Defense for Research and Engineering
11. DMAG - Deputy's Management Action Group
12. DSD Deputy Secretary of Defense
13. OSD Office of the Secretary of Defense

### **References**

1. Георгиев, Валентин, (2019), „Адаптиране към съвременната среда за сигурност – необходимо условие за поддържане на способности за реагиране при кризи“, Годишна научна конференция „Актуални проблеми на сигурността“ на НВУ „В.Левски“, гр. Велико Търново, 2019 г., ISSN 2367-7473, стр. 50-61
2. Иванов Галин, (2019), Анализ на Шестдневната Арабо – Израелска война. Списание“Национална сигурност”, ISSN: 2682-941X & ISSN: 2682-9983, <https://nacionalna-sigurnost.bg/broi-4/>
3. Heim, Jacob, Miller, Benjamin, “Measuring power, power cycles, and the risk of great-power war in the 21st century”, ISBN: 978-1-9774-0462-6, Copyright 2020 RAND Corporation
4. Heim, Jacob, Miller, Benjamin, “Measuring power, power cycles, and the risk of great-power war in the 21st century”, ISBN: 978-1-9774-0462-6, Copyright 2020 RAND Corporation

## DETERMINING THE AMOUNT OF HIDDEN INFORMATION IN JPEG IMAGES

**Hristo T. Terzev, Zhaneta N. Savova**

*Department of Computer Systems and Technologies, Faculty of Artillery, Air Defence and Communication and Information Systems, National Military University, Shumen, Bulgaria, [zh.savova@mail.bg](mailto:zh.savova@mail.bg)*

**Abstract:** *The application of visual, structural, statistical and analytical steganalysis detects the presence of hidden information in images, without being able to determine its amount. Based on the advantages of the JPEG format over BMP and PNG formats and the fact that the JPEG format is set by default for most digital cameras, this paper answers the question how RS steganalysis can be applied to determine the amount of hidden information in JPEG images. A methodology for examining the amount of hidden information in JPEG images is proposed and the results of the conducted steganalysis are presented.*

**Keywords:** *Steganalysis, RS Analysis, JPEG images, LSB Steganography*

## ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОЛИЧЕСТВОТО СКРИТА ИНФОРМАЦИЯ В JPEG ИЗОБРАЖЕНИЯ

**Христо Т. Терзиев, Жанета Н. Савова**

### Въведение

Внедряването на цифровите технологии и широкото приложение на информационните и комуникационни технологии [1], [2] в почти всички области на човешката дейност са фактори, които направиха цифровите изображения едни от най-популярните предавани файлове в глобалната световна мрежа Интернет. Поради големия размер на излишък в цифровото им представяне, промяната на който е визуално незабележима, и благодарение на спецификата на човешката зрителна система, скриването на конфиденциални съобщения в тях е един от най-предпочитаните варианти гарантиращи секретност в комуникациите. Тези техники, известни като стеганографски методи, са подход в областта на информационната сигурност за осигуряване на поверителност на информация при скриването ѝ в обект контейнер. Те осигуряват неоткриваемост на факта, че комуникационният канал предава скрита информация за неотривизиран прехващачи, което намалява вероятността за откриване на скритата информация.

Цифровите изображения представят дигитално двумерна информация, която посредством алгоритъм се преобразува в специален двоичен код на стандартизиран файлов формат. Стеганографско вграждане на скрити данни във файлови формати като BMP и PNG не е удачно поради големия им размер при транспортиране. Стандарт в цифровата фотография и онлайн споделянето на изображения е JPEG форматът, осигуряващ възможности за съхраняване с настройваща се загуба на качество при внимателно балансиране на размера на файла с постигането на висока



разделителна способност, висока дълбочина и яснота на цветовете. Няколко милиарда JPEG изображения се създават всеки ден [3]. Според статистиките от 01.01.2012 до 19.09.2020 г. в [11] на тенденциите за използване на графични файлови формати за уебсайтове, JPEG е един от най-разпространените формати.

От друга страна методите на стеганализ са приложими в случаите, когато се цели да се засе-че и разпознае скрита в изображенията информация. В резултат могат да се осуетят действията на вътрешни лица, които използват стеганографията като инструмент за предаване на чувствителна и класифицирана информация. Методите са ефективни и за прихващане на съобщения за организиране на престъпна дейност от терористи и трафиканти на наркотици. По своята същност прилагането на визуален, структурен, статистически и аналитичен стеганализ подават сигнал за това, че в контейнера може би е скрита някаква информация, без да могат да определят нейното количество. По своята същност предложеният през 2001 г. RS стеганализ [7], [8] може да определи дължината на скритото съобщение, вградено посредством метода на най-младшия бит в LSB в BMP изображения.

Изхождайки от предимствата на JPEG формата [6] и [12] и факта, че форматът е настроен по подразбиране за повечето цифрови фотоапарати, в настоящата статия се отговаря на въпроса как RS стеганализът може да се приложи за определяне на количеството скрита информация в JPEG изображения. Статията е организирана по следния начин. Първо се анализира JPEG файловия формат. След това накратко се представя същността на RS стеганализа. В третата част се предлага методика за изследване на количеството скрита информация в JPEG изображения и се представят резултатите от проведения анализ. Статията завършва с обобщаване на резултатите.

## Анализ на JPEG файлови формати

JPEG изображенията са дискретни. Всеки от пикселите им съдържа трите компонента на RGB цветовия модел и при компресиране се трансформира в YCbCr цветово поле, при което CbCr са цветовите канали, а Y е яркостта. Връзката между разделителната способност на JPEG контейнера, дълбочината на цвета в RGB модела и максималния брой символи на скритото съобщение, което може да бъде вградено е:

$$\text{Брой символи} = \frac{\text{брой пиксели по хоризонтала} \times \text{брой пиксели по вертикала} \times 3}{8} \quad (1.1)$$

Вграждането на скритите данни в DCT коефициентите на JPEG изображенията се извършва на два етапа. Първият етап  $E_1$  не е обратим и изчислява с даденото съотношение на компресия квантованите DCT коефициенти.

$$E_1: (\text{JPEG контейнер, коефициент на компресия}) \rightarrow \text{DCT коефициенти} \quad (1.2)$$

Единствената част от алгоритъма на компресиране, при която може да се вгради секретна информация и в последствие изцяло да се възстанови е обратимия етап  $E_2$ , преобразуващ в двоичен код  $b_i$  квантованите DCT коефициенти.

$$E_2: (\text{DCT коефициенти}) \rightarrow b_i, b_i \in Z_2^* \quad (1.3)$$

Битовете на скритите данни са произволно разпространени по цялото JPEG изображение, според пермутация, зависима от потребителската парола, която ги вмъква в уникален ред в DCT коефициентите. Невъзможно е при  $\chi^2$  тест, без наличието на оригинален ключ, да се определи в кой от DCT коефициентите е вграден таен бит от скритото послание.

## Възможности на RS стеганализ за разпознаване на стегоизображения

Оригинален алгоритъм за статистически стегоанализ е Regular-Singular (RS) анализа [7], който е предложен за пръв път през 2001 г. от екип от учени, ръководен от Джесика Фридрих. RS анализът е математически формулиран, изследван и ефективността му е проверена в [4], [5], [9],

[10] и [13]. Този метод търси скрити зависимости между елементите на контейнера. За целта цялото изображение се разделя на групи от малък брой четни  $n$  пиксели (например 2 или 4), които са разположени един до друг хоризонтално. Групата от пиксели  $G = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  се състои от пикселите  $x_1, x_2, \dots, x_n$  със стойности от 0 до 255, съответстващи на 8-битов цветови канал. За групата  $G$  се дефинира функцията за регулярност или „гладкост“  $f(G)$ , която определя дисперсията на пикселите в групата, т.е. сумата от разликите в стойностите на съседните пиксели. Смяната на младшите битове на пикселните стойности с битовете на скритото съобщение добавя шум към изображението. При нарастването на нивото на шум в пикселите на групата, стойността на  $f(G)$  нараства.

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^{n-1} |x_{i+1} - x_i|, \quad (3.1)$$

Функцията  $F(x)$  е обратна, като  $F(f(x)) = x$ . Дефинират се две пермутации. Първата  $F_1$  съответства на инверсията на най-младшия бит на пиксела и  $F_{-1}$ , която е инверсия с пренос към старшия бит (добавян е един):

$$\begin{aligned} F_1: 0 &\leftrightarrow 1, 2 \leftrightarrow 3, \dots, 254 \leftrightarrow 255 \\ F_{-1}: 255 &\leftrightarrow 0, 1 \leftrightarrow 2, 3 \leftrightarrow 4, \dots, 253 \leftrightarrow 254, 255 \leftrightarrow 0 \end{aligned} \quad (3.2)$$

С помощта на обратима функция за дадена група пиксели  $G$  се дефинират следните видове групи:

- Редовни групи ( $R$ -групи):  $G \in R \Leftrightarrow f(F(G)) > f(G)$
- Единични групи ( $S$ -групи):  $G \in S \Leftrightarrow f(F(G)) < f(G)$
- Неизползвани групи:  $G \in U \Leftrightarrow f(F(G)) = f(G)$ ,

където обратимата функция  $F(G)$  се прилага към всички пикселни стойности на  $G = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ .

Характерно за графичните изображения без съдържание на секретни данни е по-големия брой редовни  $R$  групи в сравнение с единичните  $S$  групи. Може да се твърди за наличие на скрита информация, чрез LSB стеганография в най-младшите битове на пикселите, когато за стойностите на  $R_M$  и  $S_M$  в изследваното изображение се наблюдава зависимостта:

$$R_M \cong S_M, \quad (3.3)$$

където  $R_M$  е относителната стойност на броя на редовните  $R$  групи с маска  $M$  спрямо общия брой в групата, в проценти, а  $S_M$  е съответно относителната стойност на броя на единичните  $S$  групи с маска  $M$  спрямо общия брой в групата, в проценти.

Средноаритметичната стойност на величината  $x$  по абсцисата на координатите на пресечната точка на  $R_M$  и  $S_M$  позволява да се определи големината на вграденото съобщение  $p$  чрез формулата:

$$p = \frac{x}{x-0.5}, \quad (3.4)$$

По този начин изходната стойност от резултата от RS анализа показва не само наличието на конфиденциална информация, но и нейния размер. Методът е ефективен при последователно и разпръснато LSB вграждане.

### Определяне на количеството скрита информация след JPEG трансформации

За целите на реализираното изследване са използвани контейнери в JPEG файлов формат с различна резолюция и размер. Информацията в тях е скрита с програмния продукт Virtual Steganographic Laboratory. Трансформациите са извършени със софтуерния пакет за цифрова обработка на изображения PhotoScape. Получените стегоизображения са анализирани с StegSecret.

Методиката на изследване за реализиране на експериментите е следната:

1. В контейнерите, избрани JPEG изображения, последователно се вгражда секретно съобщение с капацитет от 10 % до 100 % от големината на контейнера, със стъпка 10 %.

2. Получените JPEG стегоизображения се преобразуват в BMP файлов формат.
3. Получените BMP изображения се тестват с RS стеганализ за определяне на количеството скрита информация в тях.
4. Контролен тест за сравнение с RS стеганализ се реализира на всеки избран контейнер.

Целта на изследването е да се провери до каква степен може да се определи количеството скрита информация в JPEG изображения с помощта на RS стеганализ преди вграждане на информация и при различни нива на вградена информация. Едновременно с това изследването цели и да провери устойчивостта на JPEG файловия формат срещу трансформации, при които се губи част от мултимедийното му съдържание.

Изследването е реализирано със 100 различни JPEG изображения, като в таблица 1 са представени резултатите за 3 от изображенията при реален размер на вградената информация от 10 % до 100 %.

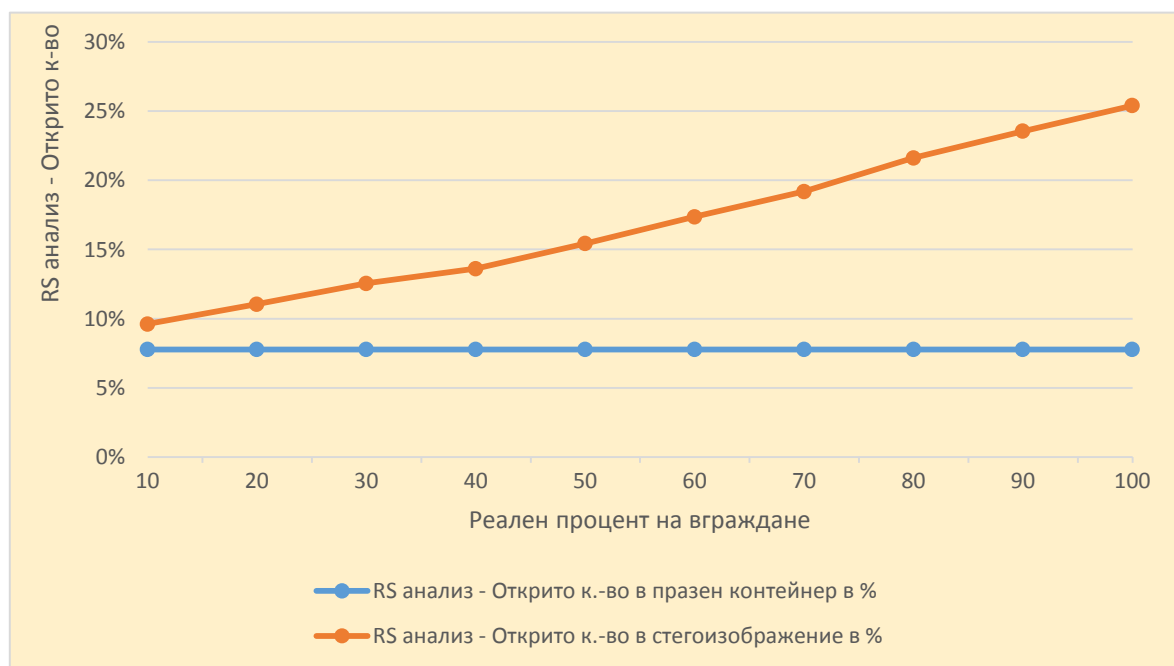
**Табл. 1. Изследване на скрита информация в JPEG контейнери**

№	Изображение	Празен контейнер		Реален размер на вграждане	Стегоизображение			
		RS анализ Открито количество	Средно отклонение спрямо реалния размер + / -		RS анализ Открито количество	RS анализ Средно открито количество	Отклонение спрямо реалното вграждане + / -	Средно отклонение спрямо реалното вграждане + / -
1	SAM_4500.jpeg	7,77%	3,23%	10%	9,62%	5,69%	-0,38%	-4,31%
2	SAM_4597.jpeg	1,82%			6,20%		-3,80%	
3	SAM_4644.jpeg	0,09%			1,26%		-8,74%	
4	SAM_4500.jpeg	7,77%	3,23%	20%	11,04%	7,88%	-8,96%	-12,12%
5	SAM_4597.jpeg	1,82%			9,92%		-10,08%	
6	SAM_4644.jpeg	0,09%			2,69%		-17,31%	
7	SAM_4500.jpeg	7,77%	3,23%	30%	12,55%	9,69%	-17,45%	-20,31%
8	SAM_4597.jpeg	1,82%			12,20%		-17,80%	
9	SAM_4644.jpeg	0,09%			4,31%		-25,69%	
10	SAM_4500.jpeg	7,77%	3,23%	40%	13,62%	11,27%	-26,38%	-28,73%
11	SAM_4597.jpeg	1,82%			14,05%		-25,95%	
12	SAM_4644.jpeg	0,09%			6,13%		-33,87%	
13	SAM_4500.jpeg	7,77%	3,23%	50%	15,43%	12,90%	-34,57%	-37,10%
14	SAM_4597.jpeg	1,82%			15,58%		-34,42%	
15	SAM_4644.jpeg	0,09%			7,70%		-42,30%	
16	SAM_4500.jpeg	7,77%	3,23%	60%	17,36%	14,72%	-42,64%	-45,28%
17	SAM_4597.jpeg	1,82%			17,35%		-42,65%	
18	SAM_4644.jpeg	0,09%			9,44%		-50,56%	
19	SAM_4500.jpeg	7,77%	3,23%	70%	19,19%	16,48%	-50,81%	-53,52%
20	SAM_4597.jpeg	1,82%			18,92%		-51,08%	
21	SAM_4644.jpeg	0,09%			11,35%		-58,65%	
22	SAM_4500.jpeg	7,77%	3,23%	80%	21,62%	18,48%	-58,38%	-61,52%
23	SAM_4597.jpeg	1,82%			20,27%		-59,73%	
24	SAM_4644.jpeg	0,09%			13,54%		-66,46%	
25	SAM_4500.jpeg	7,77%	3,23%	90%	23,54%	20,75%	-66,46%	-69,25%
26	SAM_4597.jpeg	1,82%			22,03%		-67,97%	

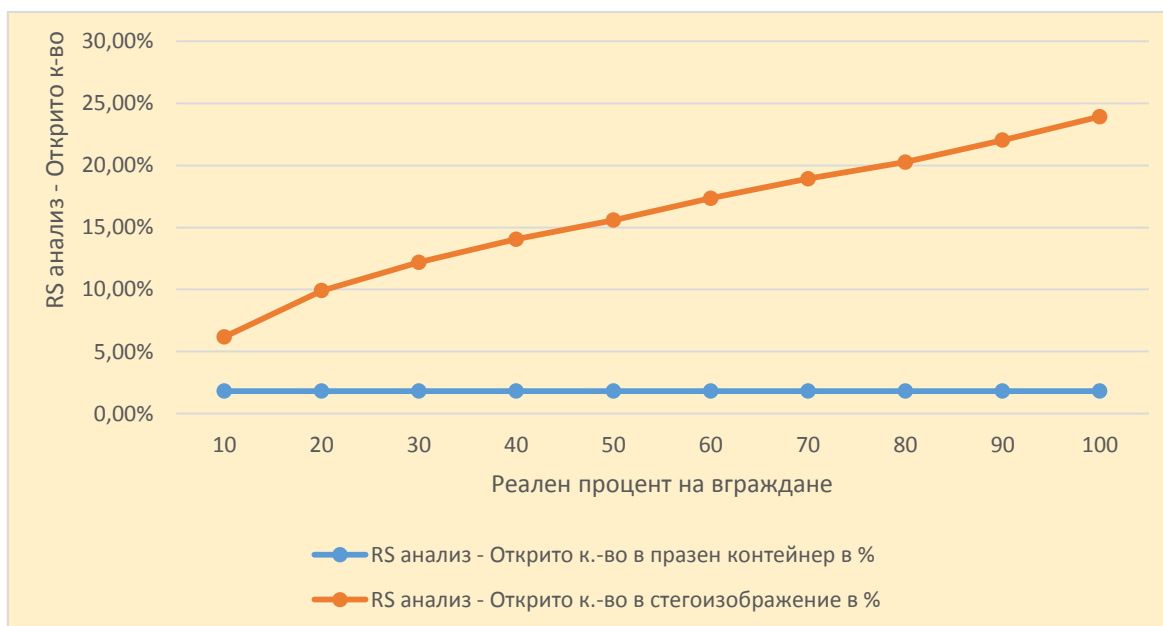
№	Изображение	Празен контейнер		Реален размер на вграждане	Стегоизображение			
		RS анализ Открито количество	Средно отклонение спрямо реалния размер + / -		RS анализ Открито количество	RS анализ Средно открито количество	Отклонение спрямо реалното вграждане + / -	Средно отклонение спрямо реалното вграждане + / -
27	SAM_4644.jpeg	0,09%			16,69%		-73,31%	
28	SAM_4500.jpeg	7,77%	3,23%	100%	25,40%	23,78%	-74,60%	-76,22%
29	SAM_4597.jpeg	1,82%			23,93%		-76,07%	
30	SAM_4644.jpeg	0,09%			22,00%		-78,00%	
Среден резултат				55,00%	-	14,16%	-	-40,84%

Диаграмите на фигури 1, 2 и 3 отразяват визуално резултатите за трите JPEG изображения от таблица 1. Може да се направят следните изводи:

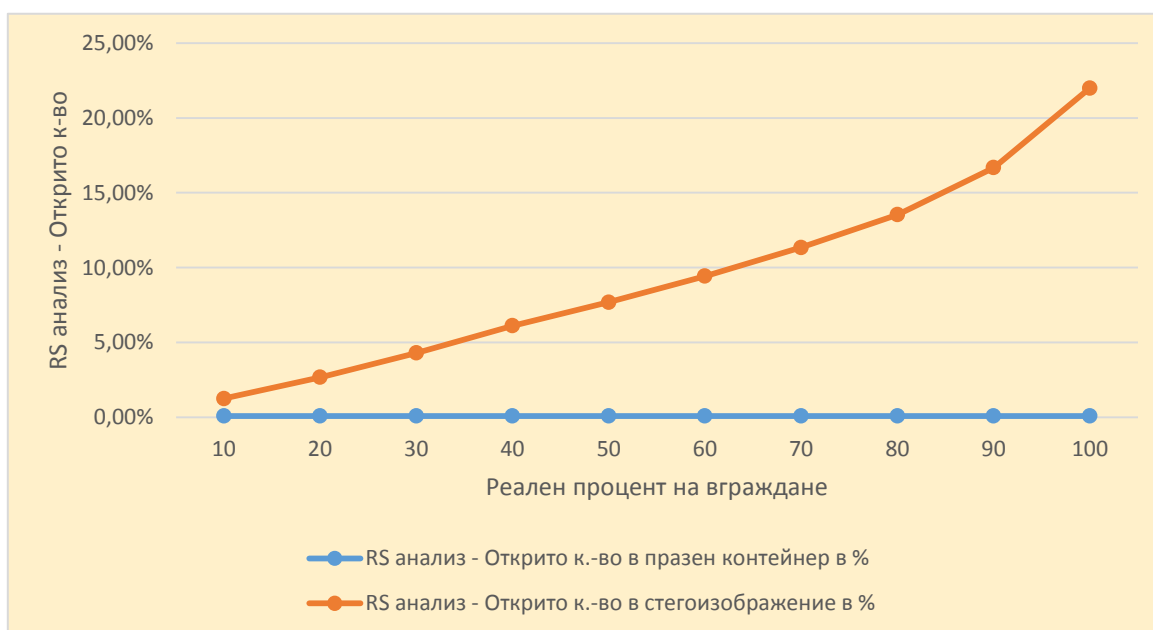
1. Извършеният RS анализ върху празните JPEG контейнери открива процент вградена информация средно около 3,23 %, която се дължи на преобразуването на JPEG формата в BMP.
2. Извършеният RS анализ може да определя количеството вградена информация в JPEG изображения като се запазва тенденцията за 40,84 % по-малко количество от реалното.



Фиг. 1. RS анализ на SAM\_4500.jpeg контейнер



**Фиг. 2.** RS анализ на SAM\_SAM\_4597.jpeg контейнер



**Фиг. 3.** RS анализ на SAM\_4644.jpeg контейнер

## Заклучение

Методите на визуален, структурен, статистически и аналитичен стеганализ, засичащи скритата информация в изображения, са ефективни за осуетяване действията на вътрешни лица, използващи стеганографията за предаване на чувствителна и класифицирана информация, и за прихващане на съобщения за организиране на престъпни дейности. Предложената в статията методика за определяне на количеството скрита информация в JPEG изображения се основава на предложението през 2001 г. RS стеганализ и преобразуване на JPEG стегоизображението в BMP формат. Експерименталните резултати от направените изследвания показват, че RS стеганализът

открива наличието на количество скрита информация в JPEG изображения, което е с 40.84% по-малко от действителното вградено.

## References

1. Богданов, Р. А. (2012) Когнитивното радио – следващ етап в развитието на радиокомуникациите. *ЦИО, бр. 9, 2012*, ISSN 1312-5605, Retrieved from [http://cio.bg/4890\\_kognitivnoto\\_radio\\_sledvasht\\_etap\\_v\\_razvitiето\\_na\\_radiokomunikaciите](http://cio.bg/4890_kognitivnoto_radio_sledvasht_etap_v_razvitiето_na_radiokomunikaciите)
2. Богданов, Р. А. (2011) Развитие на стандартите за безжични компютърни комуникации. *Сборник научни трудове на научна конференция на Факултет „А, ПВО и КИС”, 13-15 ноември 2010, част 1 „Комуникационни и информационни системи”, Шумен, Химера, 2011, стр. 175-183, ISSN 1313-7433*
3. Baraniuk, C. (15 October 2015). Copy protections could come to JPEGs. BBC News. BBC.
4. Cancelli, G., G. Doerr, I. Cox, & M. Barni (2008) Detection of  $\pm 1$  LSB steganography based on the amplitude of histogram local extrema. *15th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)*, San Diego, pp. 1288 - 1291.
5. Cox, I. J., M. Miller, J. Bloom, J. Fridrich, & T. Kalker. (2008) *Digital Watermarking and Steganography, 2nd ed.*: Morgan Kaufmann Publishers.
6. Eltyeb E, & A. Elgabar. (2013) Comparison of LSB Steganography in BMP and JPEG Images. *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, ISSN: 2231-2307, Volume-3, Issue-5.
7. Fridrich, J., Goljan, M., & Du, R. (2001). Detecting LSB steganography in color, and gray-scale images. *IEEE multimedia*, 8(4), 22-28.
8. Fridrich, J., Goljan, M., Hoge, D., & Soukal, D. (2003). Quantitative steganalysis of digital images: estimating the secret message length. *Multimedia systems*, 9(3), 288-302.
9. Fridrich, J. & M. Long. (2000) Steganalysis of LSB Encoding in Color Images. *IEEE Int. Conf. on Multimedia and Expo*, 2000, pp. 1279-1282.
10. Geetha, S., S. Sindhu, R. Renganathan, P. Raman, & N. Kamraj. (2008) StegoHunter: Steganalysis of LSB Embedded Images based on Stego-Sensitive Threshold Close Color Pair Signature. *Sixth Indian Conference on Computer Vision, Graphics & Image Processing, ICVGIP '08*, pp. 281-288.
11. Q-Success. (29 September 2020) Historical yearly trends in the usage statistics of image file formats for websites. Retrieved from [https://w3techs.com/technologies/history\\_overview/image\\_format/all/y](https://w3techs.com/technologies/history_overview/image_format/all/y)
12. Sinha, B. (2015) Comparison of PNG and JPEG format for LSB Steganography, *International Journal of Science and Research*, vol. 4, no. 4,5, pp. 198-201.
13. Westfeld A. & A. Pfitzmann. (1999) Attacks on Steganographic Systems. *Proc. Of 3rd Information Hiding Workshop*, Dresden, Germany, pp. 61 -75.

# **SOCIAL SCIENCE**

# LISTENING - AN IMPORTANT COMPONENT OF THE COMMUNICATION PROCESS

VALYA M. SIMEONOVA

*valiasimeonova\_sweet@abv.bg*

## СЛУШАНЕТО - ВАЖЕН КОМПОНЕНТ НА КОМУНИКАЦИОННИЯ ПРОЦЕС

Валя М. Симеонова

*valiasimeonova\_sweet@abv.bg*

**Abstract:** *Listening skills are gaining more and more attention because they seek opportunities to improve communication between people. The balance between speaking and listening creates prerequisites for effective communication. It is important not only how much time is spent listening, but also how you listen. The report describes the types of listening, and the possible barriers to listening.*

**Key words:** *interaction, communication, listening*

### **Въведение**

Когато се говори за комуникацията като процес, често се асоциира предимно с говоренето и затова се коментират главно уменията за успешно предаване на съобщенията по вербален и невербален канал. Но качеството на цялостния комуникационен процес е силно зависимо и от уменията за слушане. Слушането е не по-малко важно от говоренето и то е равностойна част от процеса на комуникация. Слушането е точно толкова активен процес, колкото и говоренето.

### **Слушане. Видове слушане**

Слушането е свързано с декодирането на сигналите и с обратната връзка. Чрез слушането в комуникационния процес се осигурява смяна на позициите на комуникатор и реципиент. Според резултати от проучвания 45% от комуникационното време преминава в слушане; 30% в говорене; 16% в четене и 9% в писане. [2] Балансът между говорене и слушане създава предпоставки за ефективност на комуникацията.

Могат да бъдат разграничени четири типа слушане [6]:

1. Слушане с цел разбиране - слушането е подчинено на желанието за максимално точно възприемане на информацията и осмисляне на нейното значение. Този тип слушане е типичен за хората, които са високо мотивирани за участие в комуникацията и чрез слушането се стремят да извлекат познания.

2. Оценъчно слушане - слушането има за цел да се направи преценка доколко има вероятност за манипулация в комуникацията, както и да се прецени качеството на представяните аргументи.

3. Одобрително слушане - слушане, при което избирателно се слушат само онези сигнали в комуникацията, които предизвикват положителни емоции. Наблюдават се най-често при неформалната комуникация - комуникация между приятели и др.



4. Емпатийно слушане - слушане с цел съпреживяване в ситуация на споделяне, разбиране на емоционалните преживявания на събеседника и оказване на подкрепа. Стойността му е в адекватното отразяване на емоционалното състояние на партньора в комуникационния процес и в демонстрирането на разбиране и съпричастност чрез способността на слушателя да се постави на мястото на другия.

В зависимост от нагласата и мотивацията на слушателя, пише Цветанска [5] в свой труд, слушането може да бъде внимателно (концентрирано, със стремеж към разбиране) и невнимателно (разсейващо, без желание да се вникне в получаваното съобщение). Без съмнение внимателното слушане е най-важно за комуникационния процес. Според средствата си на осъществяване внимателното слушане бива два типа - пасивно и активно слушане.

*Пасивното слушане* се изразява само с езика на тялото. При него мълчанието на слушателя не е пренебрежение към говорещия, а е израз на интерес и готовност да се представи възможност на комуникатора спокойно и без прекъсване да изрази мнението си. Готовността си да разбере изказваните идеи слушателят демонстрира чрез невербални сигнали - кимане с глава, зрителен контакт и заинтригуван поглед, жестове с ръцете и главата и др.

*Активното слушане* е внимателно слушане, при което по вербалния и невербалния комуникационен канал се излъчват сигнали за това, как се възприема изказването на другата страна, а не просто да се чува и приема информацията. От особена важност е не само де се установят фактите, а да се разкрият скритите пластове на чувствата и преживяванията.

Андреева [2] посочва, че "Ефективните слушатели са активни - те слушат другия, за да чуят:

- неговите преживявания, онова, което според него му се случва;
- неговите поведения, онова, което той прави или не успява да направи;
- неговите чувства, възникващи от преживяванията и поведенията;
- неговата гледна точка, когато говори за преживяванията, поведенията и чувствата си."

При активното слушане се отразяват чувствата, признава се значимостта на дискутирания проблем, обобщава се казаното до момента, перифразират се с други думи постигнатите споразумения в процеса на обсъждането. Задават се въпроси и се правят кратки коментари, които потвърждават интереса на слушащия.

Най-често активното слушане се реализира чрез следните вербални техники:

- Изясняване - задаване на въпроси за получаване на повече информация или за разбиране на гледната точка на другата страна;
- Перифразиране - с цел проверка на собственото разбиране и интерпретации на казаното, или за да подпомогне изясняването на представената информация, отново се представят мисли и факти или с други думи се предава казаното от говорещия;
- Валидизиране - признаване на чувствата и ценността на човека с когото се комуникира, независимо от конфликтността на ситуацията. Признаване на значимостта на неговата идея; изразяване на признание за усилията и действията му;
- Обобщаване - отбелязване на постигнатия резултат до момента; свързване на споделените важни факти и мисли; очертаване на основата за по-нататъшно продължаване на диалога, за да се реши конфликтната ситуация. Акцентиране върху основните постижения и изводи от обсъждането на спорния проблем.

Активното слушане се препоръчва като най-ефективно за поддържането на контакти и за развитието на междуличностните взаимоотношения в делови и в неформален план. При него се постига най-висока степен на подкрепа на говорещия и реагирането на получените съобщения е конструктивно за по-нататъшното протичане на комуникацията.

Хората не се раждат с достатъчно умения да слушат. Добрите умения за слушане включват съвкупност от навици, които могат да се развиват и усъвършенстват. Доброто слушане, подобно на доброто писане и доброто вербално изразяване, изисква практика.

Според експерти [4] има три важни стъпки към ефективното слушане:

1. **Настройване.** Настройването е началната стъпка към постигането на всяко от нивата на ефективното слушане. Необходимо е слушащият да изравни тялото си с тялото на говорещия по такъв начин, че да се поддържа визуален контакт и да се посвети цялото внимание. Човек трябва да се освободи от всички странични мисли, да отхвърли всички опити за оценка на това, което ораторът казва, преди речта му да е приключила. Да се покаже на говорещия, че реципиента е съсредоточен изцяло в това, което се говори. По такъв начин не само се показва, че се слуша внимателно, но и се окуражава този, който говори.

2. **Вътрешно** да си обясняваме и тълкуваме това, което чуваме. Всеки човек определя смисъла на казаното на основата на личния си опит, затова е важно да се задават въпроси, с цел да се затвърди вече разбраното. Освен това, трябва да се внимава не само в изречените думи, но и в невербалните аспекти на казаното - тон на гласа и всеки използван жест.

3. На всяка цена трябва да се стараем да избягваме неправилната комуникация. Като се потвърждава, чрез перифразирание или предаване на чутото с думи, може да се избегне неправилното разбиране на казаното.

### ***Бариири при слушането***

Пред активното слушане може да съществуват и бариири. Възможно е те да включват:

1. Собствените склонности и предубеждения на слушаателя. Те може да станат пречки при слушането. Ако слушаателят вече е приел, че не харесва и не уважава този, който говори, да слуша конструктивно и непреднамерено е почти невъзможно. Много важно е да се разпознават предубежденията, защото това ще осигури възможност за тяхното преодоляване.

2. Невъзможност да бъде разбран лектора поради чуждия диалект. Поради тази причина, ако слушаателят не чува и не разбира какво казва говорещия, може да го помоли да говори по-бавно. Ако молбата се отправи добронамерено, говорещият ще се съобрази или поне ще се опита.

3. Невъзможност да се чува поради околния шум. Ако околният шум е проблем, може човекът с когото се разговаря да бъде помолен да се преместят на по-тихо място. Шумът на много места създава проблеми и може да се окаже причина за прекъсване на комуникацията.

4. Безпокойство или страх, което затруднява мисленето. Ако това стане причина за нарушаване на комуникационния процес, може би е по-добре да се изчака друго време и да се осъществи.

5. Неспособност да се задържи за дълго вниманието. Неспособността да се задържи за дълго вниманието може да се дължи на редица фактори, включително и разсейване на слушаателя, предизвикано от околната среда, при невъзможност да вижда говорещия, ако има пречещи предмети, недостатъчно време или често и просто умора. Ако тези причини не могат да бъдат отстранени веднага, по-приемливо ще бъде разговарът да се отложи, докато това стане възможно.

С. Алексиева [1] пише в свой труд за разликата в говоренето и слушането при мъжете и жените, за различния начин, по който използват словесния изказ и др. Еволюцията и закодираната при двата пола различна генна информация е в основата на противоположни реакции в професионалния и личния живот и в начина на възприемане на света и хората.

Според А. Пийз [3] съзнанието на мъжа е ориентирано към печеленето на точки, постигане на цели, обществено положение и власт, към съревнование с другите и успешно достигане до крайния резултат. Съзнанието на жената е съсредоточено в общуването, сътрудничеството, в постигането на хармония и любов, в споделянето и в човешките взаимоотношения. В практиката на деловата комуникация трябва да се намерят най-силните страни на мъжете и жените, за да се срещнат и думите, и действията.

### **Заклучение**

Слушането е важна и равностойна част от процеса на комуникацията. Слушането е умение, което с времето изграждат онези, които искат да усвоят изкуството да комуникират. Истината е, че хората ценят повече тези, които умеят да слушат, отколкото онези, които добре говорят.

### **References**

1. **Алексиева, С.** (2011). Бизнес комуникации. София, НБУ, 183 с.
2. **Андреева, Л.** (1998). Социално познание и междуличностно взаимодействие. София, 1998.
3. **Пийз, А., Алън Гарнър.** (2000). Езикът на тялото. Скритият смисъл на думите. София, Сиела. 337 с.
4. **Стовал, Дж., Рей Хъл.** (2019). Изкуството да общуваме. Вашето конкурентно предимство. София, Август. 192 с.
5. **Цветанска, С.** (2006). Предизвикателства в педагогическото общуване. София, Просвета. 215 с.
6. **Hargie, O. C. Saunders, D. Dickson.** (1993). Social Skills in Interpersonal Communication. London.

# SCREENING STUDY OF NEUROPSYCHIATRIC RESILIENCE IN SIMULATED ISOLATION DEPRIVATION AS A CONSEQUENCE OF A DIFFUSE ATTACK IN A SIXTH GENERATION WAR

**Viktor T. Dobrev, Milena H. Lambeva**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems, National Military  
University, Shumen, Bulgaria, viktor\_62@abv.bg*

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems, National Military  
University, Shumen, Bulgaria, uzunova\_milen@abv.bg*

**Abstract:** *The results of a screening pilot study of neuropsychological resilience in cadets in conditions of prolonged isolation as a simulation of a hybrid diffuse attack in the war of the sixth generation are presented. Along with the results, an analysis of the specific lesions was made and recommendations were made for compensation and elimination of the consequences.*

**Keywords:** *nerve-psychological resistance, increased risk conditions, isolation, deprivation*

## СКРИНИНГОВО ИЗСЛЕДВАНЕ НА НЕРВНО- ПСИХИЧЕСКА УСТОЙЧИВОСТ ПРИ СИМУЛАТИВНА ИЗОЛАЦИОННА ДЕПРИВАЦИЯ КАТО СЛЕДСТВИЕ ОТ ДИФУЗНА АТАКА ВЪВ ВОЙНА ОТ ШЕСТО ПОКОЛЕНИЕ

**Виктор Т. Добрев, Милена Х. Ламбева**

### Увод

Представят се резултати от скринингово пилотно изследване на нервно психичната устойчивост при курсанти в условията на продължителна изолация като симулация на хибридна дифузна атака при воденето на война от шесто поколение. Заедно с резултатите е направен анализ на конкретните поражения и са направени препоръки за компенсиране и ликвидиране на последиците.

Понятието „нервно-психична неустойчивост“ обединява видимите и невидимите нарушения в емоционалната, волевата и интелектуална регулация. Военната професия неизбежно е съпроводена със значителни психически, и физически натоварвания. Промяна в ритъма на живот, отделеност от близките, режим на ежедневието и регламентирано поведение, необходимост от подчинение, невъзможност за уединение, повишаване на отговорността, битови несгоди, подлагане на климатичен стрес, различни професионални вредности съпровождат воинския труд (ограниче-

но пространство, шум, вибрации, температурно натоварване, електромагнитни полета, операторска дейност и свързаното с него информационно претоварване, аварийни ситуации и т. н.) – всичко изброено\всичко това всички те предполага по-високи изисквания към психическото и физиологично здраве на курсантите и военнослужещите. [7]

В исторически план относно психологическите последствия от изолацията и свързаната с това психична депривация се говори още от пионерите в психологическата науката, като е отделено внимание на „окопната болест“ през Първата световна война. В съвременното когато говорим за война от шесто поколение с дифузен и хибриден характер актуалността на проблема нараства.

Предприетото от нас изследване в условията на продължителна принудителна „карантина“ по повод „COVID-19“ в рамките на факултет „Артилерия, ПВО и КИС“ на НВУ „В. Левски“ има за цел получаването на конкретни данни за последствията и пораженията от изолацията върху нервно психичната устойчивост на курсантите приемайки ситуацията като стимулационна хибридна дифузна атака в условия на война от шесто поколение.

В изследването е предвидено участие на 120 респонденти, от които 83 са се отзовали на анкетата. Хипотезите за неучастие на близо 30% от таргет-групата се дължи на мимикрията за техническа невъзможност за попълване на електронната форма или снижаване на социалността като резултат от депривацията.

Според теорията на Х. Селие, за екстремални се възприемат всички ситуации, в които се усеща напрежение във физиологичните и психични процеси, като това от своя страна предполага голяма неопределеност и широчина на концепцията поради факта, че стреса е част от човешката действителност и има положителни адаптивни функции. [3]

Границите между обичайните условия и тези носещи промяна на ситуацията ние приемаме тези, при които под въздействието на психогенните фактори психофизиологичните и социално психологическите механизми изчерпат своите възможности и не позволяват нормалното психологическо отразяване, регулацията на дейността и се получава срив и прескачане на адаптационната бариера на динамичните стереотипи и появата на психическа дезадаптация и кризи. Задължително трябва да отбележим, че това се случва строго индивидуално при различните хора. [1]

Дж. Каплан описва четири последователни етапа на протичане на кризата: 1. Първоначален скок на напрежение предизвикващо обичайното решаване на проблема; 2. Увеличаване на напрежението в условията на провал на тези обичайни реакции; 3. Още по-голяма мобилизация на целия психологически ресурс; 4. Ако всичко се окаже безрезултатно настъпва четвъртият стадий с повишаване на тревожността и депресията появата на безнадеждност и дезорганизация на личността. Кризата изчезва в които и да е от стадияте, ако психогенният фактор изчезне или бъде намерено решение.[5]

Душевната криза в ежедневието може да бъде предизвикана от обикновено нарушаване на нормалните взаимоотношения, загуба на значими ценности, невъзможност за постигане на поставените цели, загуба на близък и пр. Всичко това е свързано с отрицателни преживявания, неадекватност в оценката на ситуацията и намирането на рационален изход от нея – човек се чувства в безизходица. [2]

Получените резултати категорично показват, че:

- 23% възприемат ситуацията като форма на война. Подготовката е с акцент върху конвенционалната война и ниска подготвеност за хибридна и дифузна форма на война от шесто поколение.

- Близо 40 % запазват критичност на възприятията и инстинкт за самосъхранение.

- Близо 50 % имат гранична (между невроза и психоза) преработка.

- Около 40% имат проблеми с биологичния часовник и хронотропните преживявания

- Близо 40 % имат разстройство на съня.

- 36% имат усещането за психологическа неудовлетвореност и тревожност относно основна потребност каквато е храненето

- Близо при 70% се декларира спад на авторитета и доверието в началниците и лидерите.

- Около 35% декларираат психо-соматична симптоматика
- 18% проявяват симбиотична кумулативна тревожност.
- Близко 75% демонстрират ниска креативност и липса на копинг стратегии за справяне със стреса.
- Резултатите показват преддепресивна/депресивна симптоматика при близо 50%
- Личната самооценка на респондентите е силно занижена;
- При приблизително 50% от изследваните се наблюдава декомпенсация, депресивни и психосоматични симптоми;
- Социабилността и комуникативността също търпи поражения по отношение от една страна обучаващи/обучаеми и от друга обучаеми/близко обкръжение;

Картината на дезадаптацията е съпроводена от силно изразено чувство на носталгия. Терминът „Heimweh” (тъга по родината и дома) се появява в швейцарския диалект през седемнадесети век и навлиза в медицинската литература. Тази нозологична единица се свързва с миграцията на население към по-големите населени места в търсене на по-добър стандарт на живот или при призоваването в армията.

Първите разработки за носталгията са написани през 1678 г. от И. Хофер, но фундаменталните разработки с голям литературен анализ принадлежат на К. Ясперс където за база се разглеждат случаите в отдалечените северни и планински райони. Изследванията направени през деветнадесети век показват, че жителите на тези райони са с по-ниско интелектуално равнище в сравнение с жителите на градовете и равнините, но независимо от това те са били в някаква интелектуална ангажираност колкото и да е злободневна тя. Това естествено гарантира и емоционален резонанс който съпътства битието им. На такива хора се оказва им е трудно да се адаптират в по-интелектуална и културна среда.

И. Б. Цимерман през 1774 г. описва носталгията при матроси, които принудително са били призовани на военна служба в Британския флот – около 1000 човека умират от нея. Внезапното връщане по родните места прави терапевтични чудеса.

Според А. Цангерлю носталгията възниква в рамките на интелектуалната психология първоначално засягайки въображението, а от там чувствената сфера и желанията. Първоначално болният става замислен и затворен сравнявайки настоящето си положение с предишното в родната среда като отчита предходното като по-добро. Появява се чувството, че всичко, което някога му е било скъпо и важно сега е крайно недостатъчно с желание това да се промени до предходното му състояние в родното място, където вече разбира, че е живял щастливо. Ако този порив и желание не се удовлетворят изпитва физическо страдание. Въображението започва да работи съвсем едностранно възпроизвеждайки само картини свързани с отечеството и душевният живот става съвсем недостъпен за всякакви други физически и душевни впечатления. Разсъдъкът е замъглен и тези едностранни представи постепенно започват да предизвикват постоянна неудовлетвореност, мъка и тъга. Единствено чувствата свързани с родното място остават актуални като изпразват живота от удоволствие и предизвикват самота. От тази еднообразен душевен живот последствието е безсъние, изгаряща мечтателност, депресия под чиято „маска“ скрито се развиват соматични заболявания. [3]

Изследванията показват, че представителите на планинските и северни народи са по-податливи на носталгия – изтръгнати от малкия си семеен кръг и опростеният начин на живот който са водили, в новата социална среда изпитват неразбиране и не неспособност да преработи чуждата реалност. Всичко, което е носило наслада изглежда безвъзвратно загубено и с нищо не може да се замени. Последствие е усещането за пустота, непреодолима скука и тъга по родното място. Погледът, изражението и осанката показват само униние и депресия. Дишането става тежко, нахъсано и съпроводено с чести и дълбоки издишания. Нарушава се храненето и храносмилането съчетано с липса на апетит и отслабване до изнемогване. Губи се и половото влечение. Безсънието е с интервали на лека дрямка със сънища за дома. В следствие се появява лунатизъм с

пренасяне у дома и халюцинации. Смъртта настъпва след пълно изтощение и според П. Есен е норма при развитието на носталгията. Наблюдава се и смърт в следствие на асфиксия (при войници които умират в същия ден в който им е отказано връщане у дома). Пристъпите на тежка носталгия се случват тогава, когато контраста на новите и старите условия е превалира към новите и надеждата за завръщане става все по-малка. Такива описания с летален край сред военнослужещи има от Н. И. Пирогов като се отбелязва, че няма видима соматична причина. Най-ярки безспорно в научен план са описанията на Алерсон когато остра параноя се получава при относителна социална изолация сред военнопленници попадащи в чужда среда, без възможности за речеви контакт. По данни на А. Д. Глас носталгията сред американските войници на служба в Европа много често протича с изразени психични отклонения.[4]

Психическата реадaptация в екологично затворени системи и промяната в условията на съществуване се проявяват в емоционално напрежение, нарушаване на времевите и пространствените възприятия, влизане в непривични психични състояния съпроводени с изразени вегетативни реакции неизменно предизвиква специфични психологични феномени като:

Сензорният глад. Където за разлика от нормалните условия на живот, когато нашите чувствени органи са подложени на мощен поток от дразнителни, в затворено (дори регионално) пространство дразнителите стават до голяма степен еднообразни. Колкото и енергично да се противопоставя човек на подобен феномен, неизбежно бива победен и започва да води един вял живот характеризиращ се с обща слабост, тревожност, затвореност, депресия.

Развивайки идеите на Сеченов, И. П. Павлов подчертава, че „за дейността на висшите корови дялове на големите хемисфери са необходими известен минимален брой дразнителни постъпващи от обичайно възприемащите повърхности на тялото на животното“.

В нормални условия човек изобщо не отчита сигналите от тези рецептори, но те са от изключителна важност за нормативното функциониране на мозъка, като базово пусково натоварване на анализаторите в системата. Дори тишината предизвиква нервно напрежение и „подложените“ на депривация започват да я „чуват“ (...трудно може да се предаде мълчанието на камъка“ Н. Кастере). Първоначално потребността от сензорни дразнителни се усеща като някаква неопределеност.

Ефект на аквариума – усещането за постоянно наблюдаване и еднообразност на психичния катексис.

Изолираната група е като жив организъм и в никакъв случай аритметическа сума от индивиди. Като качествено нова категория тя се подчинява на социално психологически закономерности. Многочислените изследвания и клинични наблюдения показват, че астенизацията съществено влияе върху процесите на мисленето, въображението и идентификацията. Всичко това води до взаимно неразбиране и разкъсване на социалните връзки в групата. В нормалните взаимоотношения се изисква не само взаимно разбирателство, а и приспособяване един към друг грядещо се на отстъпчивост. С увеличаване времето на изолация започва да се наблюдава напрежение във взаимоотношенията и конфликти. Изтощението на първо място води до отслабване на възбудните процеси и задържането, подвижността и уравновесеността водещи до нарушения в възприятията, емоционална лабилност, неадекватност на оценката и бърза настъпваща умора.

Какво може да се предприеме при профилактиката и парирането на последствията от подобна психологическа атака с хибриден и дифузен характер:

Според концепцията на М. Грьоневетер за „психологията на протеста“ с неговото зараждане, протичане и мащабност, зависят от индивидуалния психологически праг на всеки един от участниците относно включването. Ако веригата на активиране на праговата зависимост бъде прекъсната, то и протеста (в случая отрицателната аотация на ситуацията) може да бъде овладяна. Аналогично един от най-изтъкнатите руски специалисти в изследването на изолацията и последствията от нея В. И. Лебедев отбелязва, че в изолираната група от особена важност са хората

с нисък психологически праг на търпимост и способността им да заразяват или дестабилизируют останалите.

В учебниците по психология се разглеждат по правило характерологичните особености на личността в рамките на норма. В ежедневието обаче се случва да се сблъскаме с хора имащи в една или друга степен психологически отклонения. В ситуацията на пандемична изолация разглеждана като дифузна атака погледът ще бъде насочен към акцентуираните личности.

Реално изразността на отклоненията в характера не достигат ниво на патология и водят до тежки нарушения на адаптацията и говорят по-скоро до акцентуация на характера. Това в никакъв случай не е болест, а вариант на норма подразбиращ индивидуални особености на характера – „човек не от този свят“, „оригиналничещ“, „търсач на справедливост“, „странен“.

В разработваната във факултет „Артилерия, ПВО и КИС“ от В. Добрев и И. Кацев методика за „Оценка на нервно психична устойчивост при курсанти“ с помощта на тест „Прогноза 3“ има възможност за диагностициране на акцентуациите при изследване на респондентите подложени на подобно въздействие. При анализа на резултатите трябва да се вземат под внимание следните фактори:

Необходимостта от разграничаване на нормалните по своята същност и необичайните психични състояния възникващи в процеса на адаптация напомнящи за симптоми на невроза и психоза са дефинирани още през деветнадесети век от Р. Крафт-Ебинг с широкото понятие „аналогични на налудност“, а сега с формулировката „псевдопатологични състояния“ характеризиращи състоянията между норма и патология.[8] При тях характерно е: запазването на личността; кратковременни са; наличие на субективна критичност към тях; лесно се преодоляват след излизане от изолацията. Вариативността на проява е голяма и никога не е в чисто изявена нозологична форма, но въпреки това могат да се конкретизират определени типове, които са носители на нисък праг на търпимост спрямо изолация:

Обичайно всеки има нужда от признание, уважение, внимание от заобикалящите го и в това няма нищо лошо, защото това си е един съвсем позитивен механизъм. Проблемата идва когато степента на търсене на потвърждения понякога има значителни индивидуални колебания.

Намирайки се в центъра на внимание дори за популярни публични личности често е проблем и те споделят, че се чувстват неловко. При формите на истеричната акцентуация се наблюдава изострено чувство за признание и възхищение. При играенето на роли истериците неминуемо следят случващото се около тях и преценяват въздействащата компонента в поведението си. Проблемата с такъв тип хора е, че им липсва дълбочина и съдържанието, за да могат да задържат около себе си последователи, нещо което ги принуждава да са постоянно активни. Бързо биват разпознавани фалшивите чувства и търсенето на ефект и егоцентризма. Такова поведение слага ясна граница между истеричност и истероидност.

Френския психолог Рибо в края на деветнадесети век описва разпространението на вариантите на аморфния тип характер – хора лишени от индивидуални черти „плуващи по течението“. При тях липсва всякаква инициатива и са изключително конформни, подчинявайки се на всяко чуждо мнение. Обикновено водят „салонен разговор“ използвайки тривиални сентенции и никога не формират мнение, защото винаги го вземат от някой друг.

За разлика от тях хората „без спирачки“ охарактеризирани от Крепелин като възбуден тип са силно активни и атрактивни но същевременно си остават повърхностни преминавайки в несериозното и нецензурното. Те са нетърпеливи искат да им се подчиняват, но по никакъв начин не понасят носенето на отговорност и са с нулева толерантност към критика. Силно конфликтни и импулсивни в интимната сфера.

Хората от епилептоидният тип са дисфорични личности (раздразнителни, изпитващи досада) под въздействието на подкорова диманика пораждаща афекта. Такива хора приличат на парен локомотив периодически изпускащ парата без предпазен клапан и при нарастване на налягането предизвикват взрив. Склонни са към хазартно поведение и запои, където губят контрол над себе



си. Психичните им процеси са забавени, инертни и се наблюдава висок вискозитет спрямо авторитети, агресивност спрямо подчинени и същевременно с това ригидност.

Епилептуидния тип се движи от инстинкти, делегирани от липсата на сензитивност, за разлика от тези, които са със силна чувствителност. Сензитивният тип са силно раними, жалостиви, тревожни, скруполиозни с продължителни преживявания. Силни морални изисквания към самият себе си и ниска самооценка и комплекс за непълноценност. Изпитват болка при всяко съприкосновение с реалността или някаква несправедливост.

И последно при психостеничния тип се наблюдава постоянната борба на мотиви с бързата им смяна и липса на крайно решение въпреки високият интелект. Те са мечтатели и фантазори.

Какво показва практиката при парире на такива процеси и състояния:

Поради характеровите си особености корективната и реадаптация дейност трябва да бъде насочена към тези групи демонстриращи нисък праг на търпимост към изолация и „психологически екхибиционизъм“, съпроводена с вродената им способност да „психологическо заразяване“ на околните.

Стихийни форми на компенсиране на изолация – конференции и презентации по специалности; периодично разместване на дестинациите на съжителство за компенсиране на общуването.

За профилактика на продължителната изолация служат резултатите от експеримента „повишаване на творческите възможности“ в университета на щата Ню Йорк (Бюфел). Депривацията се гони със звук и цвят – самодейност, карнавални вечери, мерена реч, физическа активности и всичко онова което носи ритъм.[9]

Препоръчително е да се проведе допълнителна разяснителна работа по отношение на въпросния тип форма на война, за да може да бъде създадена обективна оценка от страна на респондентите;

Необходимо е и компетентно преформулиране на характерното линейно-логично мислене (търсещо отговор на въпроса „защо“) с интуитивно актуализиращо „мога ли аз като бъдещ български офицер да издържа/понеса това“).

## References

1. Атанасова-Кръстева. Н. Лидерско изграждане на курсанти. (учебно пособие). НБУ „Васил Левски” – 2012 г., ISBN 978-954-753-096-6.
2. Берг, Т.Н., Нервно- психическая неустойчивость и способы и выявления. Мор. гос. ун-т, Владивосток, , 2005, с.5-11 и 25-26, УДК 159.9.072:355.11.
3. Китаев-Смык, Л.А. Психология стресса. Психологическая антропология стресса, Академический Проект, Москва, 2009, с. 91-103 и 187-217, ISBN 978-5-8291-1023-9.
4. Лебедев, И. В. Психология и психопатология одиночества и групповой изоляции. ЮНИТИ-ДАНА. Москва. 2018. ISBN: 5-238-00338-2
5. Мюллер-Хегеман, А. К. К вопросу о психопатологии социально изолированных групп населения. // Актуальные вопросы психиатрии и невропатологии. — М., 1963.
6. Марков К., Екстремални ситуации и психика. ИВИС, Велико Търново, 2014, ISBN 978-954-2968-86-3.
7. Решетников, М. М. Психология войны. Прогнозирование состояния, поведения и деятельности людей. Монография, Москва, 2018, с 99-105, ISBN 978-5-534-05663-1.
8. Atanasova-Krasteva N., Postolache A. M.. Methods of developing psychological resilience in the military. International scientific and technical conference technic, technology, education, safety. Veliko Tarnovo, 2013, pp 40-47, issue 7, ISSN 1313-0226.
9. Markov, K. For traumatic situation and criteria for post traumatic stress disorders. International scientific referee online journal SocioBrains, 2019, Issue 54, pp 31 – 41, ISSN 2367 – 5721

# THEOCRATIC ARCHETYPE OF THE EUROPEAN POLITICAL MODEL

VICTOR DOBREV

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria, [viktor\\_62@abv.bg](mailto:viktor_62@abv.bg)*

**Abstract:** *The subject of the research is the contemporary global problems and their archetypal roots embedded in the idea of religare (connection) within the socio-cultural context and the management model of the EU in the works of modern visionaries.*

**Key words:** *theology; anthropology archetype; political model; EU;*

## ТЕОКРАТИЧЕН АРХЕТИП НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПОЛИТИЧЕСКИ МОДЕЛ

Виктор Добрев

Пробивът в информационната сфера и завършването на процеса на глобализация в икономическата сфера се появяват 147 транснационални компании, контролиращи 40% от световното производство и притежаващи 70 % от световния паричен капитал, ресурси и суровини.

Посочената група транснационални компании реализира стратегия на финансов монополярен световен ред, изискващ психологическа интервенция в съзнанието на хората за създаване на така необходимия за тях образ на врага. Каскада от финансови кризи, породени от изчерпването на възможностите за печалба и ръст в рамките на съществуващия модел на икономика, има своята логика в подобен стратегически ход.

Има сериозно противоречие между ръста на потребление и наличните ресурси и диспропорция в промишлените мощности и суровини, пораждащи конфликти на интереси между „развити“ и „развиващи се“ страни, национални и транснационални елити.

В настоящия момент цивилизационната диада Изток/Запад играе второстепенна роля във формирането на световните процеси и генерира появата на нови икономически ядра в икономическото пространство, ориентирано в специфична мрежова структура.

Екстраполира се концепция за т.нар. мрежовото общество, чиято социална структура е изградена около някаква мрежа. Активирането ѝ става с помощта на преведена в цифрова форма информация и е създадена на основата на микроелектронни комуникационни технологии. Социалната структура в сферата на производството, потреблението, възпроизводството, опита и изразеността на властта са закодирани в комуникационната култура.

Възможността на новата система да се пренастройва и вписва в процеса на създаване на мрежи позволява да се създаде програма на управление и да се търсят ценните за нея територии, хора, като съответно да бъдат изхвърляни незначителните за изпълнението на съответната програмна задачи съобразно целевата насоченост на дадената мрежа.

На практика „мрежата е създадена не само за обмен на данни, а също и за формирането на позиции, произтичащи в рамките на комуникацията като такава“.

Коя е движещата сила на това общество с неговото производство?

В крайна сметка, нищо не се е променило от предходните социални архитектури по отношение на смисловите критерии – това са отново благото или ценността. Тук можем да кажем, че основната ценност за глобалната мрежа е възможността да се трансформира човешкото съзнание

и оттам основен възел стават медиите, защото тъкмо те организират огромния конгломерат от съобщения и образи, влияещи върху съзнанието на хората. Медиясистемите тук имат превъзходство над държавната власт, регулираща от своя страна получаването на печалба – ценностите стават израз на власт.

На когото и да принадлежи властта (а това невинаги е правителството), той решава кое ще представлява ценност. Ценност става онова, което е важно за съответната мрежа в дадения момент. Капитализмът не е изчезнал и дори е станал по-разпространен от преди, но той вече не е единствената алтернатива за глобалното село.

В пространствените потоци няма ясно изразена функционална йерархичност. Те са организирани на принципа на функционалната доминантност, в зависимост от значимостта и ролята им спрямо централните точки в мрежата.

Повечето обществени формации се борят за съхраняване на локалната си значимост под формата на автаркия и за отстояване на своята пространствена позиция, въз основа на историческото си съществуване. Според логиката обаче на пространствените потоци, създадени на основата на инструменталността, притежаващият пространството и времето притежава и властта в съответната локалност на мрежовото общество.

В тази ситуация съответните култури губят своята номинозност (съвкупността от ценности и нагласи, които формират, ръководят и мотивират поведението на хората), за сметка на тези, които мрежовото общество изисква – то има своя култура със своя институционалност и системи.

От една страна, специфичните култури със своята идентичност придобиват някаква автономност по силата на икономическата, социална и чисто пасионарна значимост (Английски брекзит, Кастилска автономия, Бенелюкс), а за другите действа принципът на „топилния котел“ на глобализацията, изискващ сливане и космополитност на културите. Това вдига нивото на драматизма, поради родените в движение множества от локални Аз-ове със своя фрагментарност и нежелание за комуникация, а оттам се поражда и появата на неизбежно желание за насилие.

Общата култура на глобалното общество е културата на комуникационните протоколи, разрешаваща комуникация между отделните култури не на основата на споделянето на общи ценности, а на базата на споделянето на ценността на самата комуникация.

Това не е старото капиталистическо съзнание през властта на доминиращите елити, унаследени от индустриалното общество, а процес на осъзнато препредаване на ресурси и убеждения на другия с гарантирана очаквана взаимност.

Информационната революция съществено преустрои механизмите на управление на обществото и създаде нова политическа реалност. Използваните в миналото механизми стават все по-неефективни и неадекватни, доколкото информационната революция в бизнеса и социално-политическата сфера на вътрешно национално, международно и наднационално ниво промени смисъла на властта.

Тя инициира технологии, ориентирани към нетехнологичната сфера, а основно в социалната и културната област. В хода на един такъв процес е възможно изострянето на международните отношения, свързани с културните и социални различия на отделните националности и държави – основно между „цивилизованите“ държави и бедните страни.

Във връзка с последните се очаква засилване на разрива между политическия, интелектуален и икономически елит и останалата част от населението, преди всичко в развиващите се страни. В своето изследване Валтер Шнайдер (представено в книгата „Великият изравнител“) разглежда появата на дълбокото неравенство между обществените страти като неизбежно водещо до насилие. Впоследствие, след колизията, се получава чувствително изравняване на финансовите и политическите потенциали на хората. Архетипния модел, който Шнайдер използва, за да посочи факторите, през които това се случва, са „Четири конника на Апокалипсиса“ – войната, социалните революции, епидемиите и разпадът на държавността.

Запазвайки своята универсалност, „Великия Изравнител и неговите четири конника на Апокалипсиса“ ще диктуват в близко бъдеще съхраняването на формите и характеристиките на националните подходи по отношение на информационната революция.

Източникът на социалната власт в този свят е насилието и дискурсът, принудата и убеждението, политическата доминация и културното фреймиране.

Видимата промяна ще бъде в това, че властта преимуществено ще се конструира около

връзките, където глобалното и локалното започват да се сливат в мрежата, а не около отделни единици. Поради факта, че мрежите са многочислени, то и властта приема специфични форми.

Времето в историята и историческата идентичност изгарят в огъня на незабавно удовлетворяваните им значения, където краят на историята се провъзгласява от бардовете, възпяващи победителите.

Доколкото мрежите са глобални, държавите, които са изразители на властта с монопола си върху насилието, се сблъскват със значителни ограничения във възможностите си за принуда, ако са въвлечени в създаването на мрежи с други държави и придобиването на властта в значимите мрежи, създаващи социалните практики на своята територия заедно с разгръщането им в глобалната сфера. Следователно способността да се свързват различни мрежи и възможността за вмешателство става главна задача за осъществяването на доминацията и институционализираността на държавата. Създаването на връзки не е задължително да е делегирано на държавата. Възможността да се „превключва“ е възложена на социални актьори от различен тип, които се определят от контекста, изискван от мрежовите ценности, според тяхната актуалност.

За разлика от американския модел за справяне с кризата в Европа има дълбоко наслоен културен несъзнаван наратив на юдео-християнския модел за индоктринация. Това не избягва от погледа на един от критичните мислители на нашето време Джорджо Агамбен с една от последната му разработки върху Теологията на икономиката и политиката.

Според него всички сфери на общественият живот са основани парадигмално върху християнската теология на първите векове, когато в стремежа си да се съгласуват Светата Троица и монотеизма, теологията се стреми да представи някаква божествена „икономика“ с която Бог организира и управлява божественият и земния свят.

Тук интересен момент е ролята на ангелите като инструмент на божественото управление на света. В християнска Европа „ангелологията“ се проявява като системна бюрокрация с министерска йерархия. Думата „министър“ и „министерство“ се откриват в средновековните теологически текстове за да поясняват принципите и устройството на божественото управление. „Министри“ там са ангели със своя йерархия прилагачи властта като прото-парадигма на бюрокрацията. В тези структури определено може да се говори за разделение на законовата от изпълнителната власт. Бог е извън света и предпочита да управлява своята администрация от ангеличиновници. И както всяко земно начало и това има своята крайност т. е. „Денят на страшния съд“, след който длъжностните им задължения се изчерпват и те не са нужни повече. Божественото управление на света е нещо съвсем цялостно и се оказва, че след Страшният съд, когато историята на света и цялото Сътворение ще се състоят с вечното блаженство на избраните и наказването на осъдените, то за ангелите не се предвижда никаква работа, за разлика от Преизподнята, където ще кипи усилена дейност (и сега в Европа безработицата се приема като нормално състояние). Проблемът е в това, че в архетипа на християнството не се предвижда никаква дейност (*l'inoperosita*) след постигането на целта и не се набелязва нова.

В тази бъдеща ситуация се появява идеята за божественото властово бездействие и „Празния Трон“. Подобно бездействие не е леност или пасивност, то е де-активация с прекратяване на каквато и да е активност и съзercание върху на възможностите за действие.

Абсолютно бездейният Бог е лишен от сила, отрекъл се от каквото и да е управление на света и това кара съзнанието да не допусне изчезването на властта и я отделя от нейната същност като се трансформира в непоколебима и лъчезарна слава (*gloria* или *doxa* на гръцки).

Ангелската йерархия натоварена с цялата управленческа дейност с нищо не се променя и трябва само да възпява славата на Господ заедно вече с всичко блажени. Славата е форма на самопреживяване на самата Власт и всякакво бездействие се запълва със смисъл в архетипното съзнание носейки баланс.

Подобна концепция е наследена от юдаизма с Шабат, където бездействието е неотменно съкровено свойство на Бог, а от там и съботното бездействие като някакво завършващо състояние на човека в битието – тук няма леност или нужда като дейност, защото те са се трансформирали във величие и достойнство. Ролята на Славата е да прикрие тайната на божественото бездействие и това какво Бог е правил преди Сътворението и след окончателното завършване на Творението когато управляването му завърши.

Ако сравним машината на властта пораждаща управлението, което както в политиката така

и в теологията е Славата, то тя ще е онова, което ще обезпечава функционирането на самата машина и ще прикрива нейното бездействие. В иконографията властта независимо дали е светска или религиозна произтичащото от нея бездействие е символно обезпечено с образа на празният Трон известно ни от римско време с *sella curillis* и Празният трон украсен с корона на Цезарите, на които всички трябва да се покланят. Истинския му апотеоз е обаче в християнството с *hetoimasia tou thronou* украсяващи триумфални арки и аспиди на храмове.

Историците обясняват образа на „празният трон“ с царственост, божественост и просторност. *Hetoimasia* не е акт създаващ нещо или организацията за него, а самата готовност и очакване на Славата Божия.

Според еврейската традиция тронът на Славата е едно от седемте неща, които Яхве е направил преди да сътвори Света. Така според Агамбен в християнството се пренася идеята, че тронът не е царственост, а Слава предхождаща сътворяването му и надживяваща края му. От там тронът не е празен заради факта, че Славата съответства на божествената същност, а защото изразява бездействието – образът на висшата власт трябва да остане празен. Агамбен стига до тук в съжденията си относно архетипа на общественото битие и той е напълно актуален за европейския конклав.

Според нас ядрото на тази концепция трябва да потърси по дълбоко - в културният корен на подобен феномен, а той стои в еврейската мистика, която латентно дава реминисценции в християнската култура. Тук трябва да започнем от там, където Агамбен е приел идейната си доктрина за завършена, или да доизкажем онова, което той не посмял да каже поради културна табуираност.

Невъзможна е блестящата идеята за теологията на икономиката и политиката на Агамбен да се корени в християнството па били то и ранно, защото християнската мистика е свързана с личността на Спасителя и тук той е посредника между Бога и човека – тук действащи са интерпретациите на Страстите Господни разглеждани в преживяванията на индивида. Тук стои идеята за Революция и реструктуриране на някаква йерархия отколкото структуроописание. С това се занимава изключително юдаизма търсещ еманациите на Твореца в акта на Творението.

Определено се касае за старозаветна реминисценция *disjecta membra* (разпозната част, несвързан цитат) на несъзнаван (архетипен) наратив идващ от еврейският мистицизъм занимаващ се с демеургията нуждаеща се от митическите метафори на топографията на Небесното Царство и административната му организация, за да се преоткрие и выплати „живият Бог“ под формата на Етос в битието.

Нека оставим фактите сами да избистрят изводите за произхода на такъв архетипен наратив и съвпаденията и символиката на управлението на ЕС :

Меркава възниква 1-10 век преди новата ера. Известно, е че по време на втория храм в кръга на фарисеите се е преподавало такова учение. Първата глава на Битие и историята на сътворението (Маасе берешит) и първата глава от книгата на Иезекеил с виденията на Небесния престол – „Колесницата“ (Меркава) са били забранени за коментиране и тълкуване.

Свети Ероним казва, че на евреин под 31 години е забранено да изучават началото и края на книгата на Иезекеил. Най-ранните описания се намират в писанията на Енох. Повечето от епизодичните трактати са събрани в т. нар. Малък и Голям „Хейхалот“ описващи небесните чертози и дворци през, които се движи визионера и достига до седмия Престол на Божествената Слава. В това изкачване по седемте нива до Небесния трон се намират администратори, които ги охраняват и пред всеки един трябва да представиш печат, (нещо обичайно за бюрократичната машина), за да преминеш на следващото ниво (инстанция) избягвайки враждебни демони и ангели. Това неизбежно довеждало до психологическо изтощение тъй като всяка следваща среща с ангелите и архоните изисквала все повече и повече печати и препоръки, които използвани от неподготвения го довеждали до себеизгаряне от вътрешен огън.

Съществува огромна разлика между еврейският и гръцкият мистицизъм в концепцията за Бога. В „Хайхалот“ той управлява на основата на величие и аура на възвишеност и тържественост, за разлика от гръцката иманентност – в еврейската мистика се залага на безкрайно дълбоката пропасть между човека и Престола. На престола стои Славата Божия, а не Твореца (т. е той е празен)..

Рудолф Ото в книгата си „Идеята за светостта“ издига разликата между рационалното сла-

вене с ясни определения и понятия и ирационалното *misterium tremendum* (застрашаваща тайна) наречени от него „нуминозни химни“, с които ние реално се сблъскваме в еврейският мистицизъм.

Ако обобщим вътрешната логика на визионерството в Меркаба „молителството“ като форма е основната комуникация в тази система, в която ангелите посредничат и са част от комуникацията ( дори има комисар - „велик архонт“ Шмуаел стоящ на небесния прозорец на седмото ниво и препредава молбите на обитателите му вътре). Ангел на име Исраил управлява небесният хор с помощта на „Възвания“.

Всичко обаче, което трябва да даде характеристика на този, който стои на трона е неговата Шхина т.е. Слава. Естествено има ръководна длъжностна еманация на славата и това е фигурата на ангела Ягоел или Иоелем по-късно идентифициран с прогрьцкото Метатрон стоящ под или до Трона и ръководещ единствено Славата на небесния съюз.

Характерно е че темата за славата на Престола е винаги тясно свързана с темата за Апокалипсиса т. е., с някаква криза и заплаха от унищожение. Самият Трон според визионера (Енох) стои на живи числа т. е. на метрични резултати в реалността.

През 12 столетие Авраам бар Хийи изглажда концепцията: от „светостта“ му божия излиза неговия глас и глаголи. „Светостта“ излъчва светлина от Запада на Неговото величие и се разпростира на Изток. Светостта е слава, която не е придобила някаква форма на скрито присъствие. „Шхина“(славата) придобива форма на Запад и така „светостта на Бог“ фиксира своето местоположение.

Всяко нещо във тази система има своя праобраз (дмут), еквивалент, матрица в някоя от звездите на синя завеса стояща пред трона покриваща всичко без Запада (знамето на ЕС е от син плат със звезди на него). Съдбата на всяко същество се намира под тази завеса - всяка изменение на неговото състояние, ангелите и демоните черпят своята сила от тези праформи и доктрини визирайки бъдещето. Има дори намек, че дори вината и заслугите имат своите „същности“ върху „завесата“.

Не може да не споменем и системната организация на ангелските структури без да споменем и демонологията стояща срещу тях (т. е. проблемните области). Срещу всеки ангел стои съответната демонична същност, но колкото тя е по-проблематична толкова ресурсите за справяне на съответния ангел (административна структура) са ограничени и слабо енергизирани. Дисбаланса се регулира на принципа на паритета – силен ангел стои срещу слаб демон и обратното.

Теологичният механизъм на Славата съвпада с профанното и можем да го използваме като платформа за обяснение на тайната на властта. От тази платформа става ясно защо церемониите и протокола са толкова важни за властта – тук се осмисля бездействието и в съзнанието на хората.

Бездействието тук се възприема не като леност и апраксия, а като „съзерцание на собствената способност да действаш“. Естествено такава система е в баланс, равновесие и стабилност само в идеалистична ситуация без колапси и сътресения и винаги при появата им започва да се чувства несигурна за съществуването си.

Тогава се налага въвеждането на формулировката „от съображение за сигурност“ все по-широко използвана в наше време. Тук на предна линия излиза понятията криза, нестабилност и сигурност.

Юридическият смисъл на този термин означаващ вземането на решение и това е свързано с произхода на древногръцкия глагол *crino* като медицински и теологически. В медицинската традиция кризис означава момент, в който лекарят трябва да вземе решение ще живее ли пациента или няма. Денят или дните, в които се взема това решение се наричат *crisimoi* (решаващи дени). В теологията *crisis* е Последното Отсъждане произнесено от Христос в края на времето. Очевидна е връзката и в двата случая с определен момент от времето. В наше време тази връзка сякаш е изчезнала. Кризисът и решението (*judgement*) за разделени с времеви индекс съвпадат с хронологичното протичане на времето и това е не само в икономика и политика, а и във всички аспекти на обществения живот и сякаш вече е норма и става инструмент на властта за управление. От тук способността да се взема решение изчезва, а е един непрекъснат процес на вземане на решения, които никога нищо не решават. Говорейки на езика на парадокса то може да кажем, че когато правителствата се намират в състояние на извънредна положение те приемат формата на постоянен държавен преврат (*coup d'etat*).

Започвайки с Вествалтският договор великите абсолютизирани държави в Европа започват да въвеждат в политическия дискурс идеята за това, че държавата трябва да се грижи за безопасността на поданиците си и тази парадигма е въведена за първи път от Кене. По негово време основният проблем, с който е трябвало да се справи правителството е бил гладът. До времето на Кене основният начин за борба с гладът е бил създаването на обществени зърнохранилища и забрана за износ на зърно, но това неизбежно водело да негативи върху производството.

Идеята на Кене е да обърне логиката: вместо да се противопоставя на глада да му се даде воля да се случи, за да може да се управлява обществото и да се постигне либерализация на външния и вътрешен обмен.

„Ако има буря в морето то тя не може да бъде избегната, но добрият кормчия умее да използва вятъра и вълните, за да се движи и управлява лодката“.

С тази парадигмална нагласа значението на знаменитият девиз: „laissez faire, laissez passer“ (да става каквото има да се случва), където мисълта за безопасност няма място и не предотвратява неприятностите, а по-скоро се превръща в начин за управление в нужното русло в мига в който се случват.

До колкото да се управляват причините е сложно и скъпо, по безопасно и полезно е да се опиташ да управляваш последствията.

Тази теорема на Кене е аксиома за съвременната система на управление - съвременността се стреми да управлява ефектите.

Парадоксално е сближаването между абсолютната либерална доктрина в икономиката и безпрецедентното, но в същото време абсолютна парадигма на държавата и полицейския контрол. Ако дейността на правителството е насочен към управление на ефектите, а не на причините, те ще са принудени да увеличават сферата на контрола. Причините трябва да се познават, докато ефектите само са проверени и проконтролирани.

Ако идентичността в наше време се определя от биологични фактори, независещи от личната воля и извън контрола на личността, то тогава конструирането на каквото и да е политическа или етическа идентичност става проблематична. Какви отношения може да установи човек със собствените си отпечатъци или генетичния си код – новата идентичност е идентичност без личност в пространството, на която политическото и етическото губят смисъл и трябва да бъдат преосмисляни като нулеви. Това е зачеването на био-властта. Първичността на биологичната идентичност спрямо социалната безусловно е свързана с политизацията на „голия живот“ в съвременната държава.

Сегашната държава не е държавата на дисциплината, а е държава на контрола. „Интересите на държавата“ сега са заменени от „интересите на безопасността“. Поставяйки себе си под знака на безопасността съвременната държава създава политика, за да навлезе в нечия територия, да премине нечии граници недостъпни до този момент. Безопасната държава предполага отсъствие на грижи, но в същност трябва сериозно да ни безпокои за опасностите, които тя носи за демокрацията, защото в нея политическият живот е невъзможен, а самата демокрация означава възможност за политически живот.

## REFERENCES:

1. Агамбен Д. Искусство, без-деятелност, политика. „Социологическое обозрение“ том 6. №1, 2007
2. Агамбен Д. Homo sacer. Суверенная власть и голая жизнь. Европа. Москва, 2011
3. Агамбен Д. Homo sacer. Чрезвычайное положение. Европа. Москва, 2011
4. Георгиев Л. Критическата психология на политиката и историята. УИ „Св. Климент Охридски“ С., 2014
5. Габеров Ив. Митология на успеха – притчите на последния. Български писател, 2013
6. Жижек С. Интерпассивностъл. Желание: влечение. Мултикултурализъм. Алтейя . Санкт-Петербург, 2008
7. Зомбардо Ф. Эффект Люцифера. Почему хорошие люди превращаются в злодеев. Альпина Нон-фикшн, Москва. 2016
8. Хомский Н. Система власти. КоЛибри, Азбука-Аттикус, Москва. 2014

# ROTATION OF EMPLOYEES AS AN ELEMENT OF THEIR CAREER DEVELOPMENT

**RADOSLAV B. CHALAKOV**

*National defence college „G. S. Rakovski”, Comamand and staff faculty, Sofia,  
r.chalakov@rndc.bg*

## РОТАЦИЯТА НА СЛУЖИТЕЛИТЕ КАТО ЕЛЕ- МЕНТ ОТ ТЯХНОТО КАРИЕРНО РАЗВИТИЕ

**Радослав Б. Чалъков**

**Abstract:** *Often, with the growth and development of the organization, staff relocation is required. The process is called "rotation" and if done correctly, such a transfer will be mutually beneficial for both parties. This concept should not be confused with "false rotation" when one employee is transferred to the responsibilities of another. Such actions lead to a decrease in work efficiency, and in some cases - to increased employee turnover. Any transfer of an employee from one post to another must be justified. It is important for the employer to find a job for its employees that maximizes their potential. When everyone is in place to carry out their tasks, the work process will become a well-coordinated mechanism. This is the only way to achieve maximum efficiency and productivity. Facebook founder Mark Zuckerberg believes the secret to the success of his project is continuity. Reed Hoffman, an early investor, is convinced that it all has to do with Zuckerberg's ability to find the right people and put them in the right positions. Facebook's colossal success proves that both entrepreneurs are right. Only by creating a strong team can you count on success.*

*This is confirmed by the words of the popular politician Theodore Roosevelt -, „The best leader is the one who has enough sense to choose the right people who can do the right job, and enough restraint not to make a mistake along the way. they do“.*

Ротацията предполага планиран „трансфер“ или значителна промяна в служебните задължения на служителя. Като цяло интензивното използване на ротация се счита за положителен фактор и има благоприятен ефект върху крайния резултат. Необходимо е служителите да се преназначават на длъжности „хоризонтално“ поради факта, че продължителния престой на една длъжност намалява трудовата им мотивация. Те ограничават хоризонтите си до една област, свикват с недостатъците и престават да обогатяват ежедневието си с нови методи и форми. Смяната на длъжности дава възможност за сравняване на ситуациите и за бързо адаптиране към новите условия.

Ротацията може да се извърши чрез смяна на длъжностите – двама служители си сменят/ротират длъжностите и/или служител преминава през определен период от време през няколко длъжности. Целта на този процес е да се повишат индивидуалните компетенции на служителите, да се подобри взаимодействието и координацията чрез обмен на опит и добри практики, с оглед повишаване на ефективността и ефикасността, повишаване на гъвкавостта и адаптивността на служителите в организацията или в друга организационна единица.



Въвеждането на ротацията като елемент от кариерното развитие на персонала е едно добро средство за обучение и повишаване на неговата квалификация. Използвана като механизъм за обучение, тя предоставя на служителите възможност да усвоят необходими знания и умения, възможност за повишаване на ефективността, внасяйки нов поглед и идеи, като създава реална възможност да се подобри качеството на работата. Предоставяйки на служителите разнообразие, отделният служител ще работи по-ефективно.

Ротацията подсигурава приемствеността в организацията. Организацията може да се възползва от механизма за ротация, за да подсигури човешките ресурси, както за ключовите, така и за неключовите длъжности. Това е средство за обмяна на опит и добри практики ограничавайки стреса на работното място. Ротацията на длъжностите може да се използва, за да предотврати и физическия и психически стрес от работата на една и съща позиция в продължение на повече години. Често се възприема като средство да се намали отегчеността и монотонността, и съответно да провокира по-голяма ангажираност при изпълнение на задачите, увеличава доверието на служителите в организацията.

Но възможно ли е обаче да се движат всички в ротация. В тази връзка е уместно да се разгледат нейните предимства и недостатъци и да се прилага в съответствие със спецификата на системата за управление на организацията въз основа на преобладаващите обстоятелства.

***Предимства:***

- Намаляване на текучеството на персонала
- Висок процент на предложения за иновации от страна на служителите;
- По-голяма лоялност към организацията и в резултат на това да се намали изтичането на информация, която е търговска и друга тайна;
- Намаляване на стреса, причинени от монотонност (рутинна) работа.
- Ротация позволява на служителите да променят ситуацията, без да се увеличава броят на длъжностите и да участват в процеса на развитие поради необходимостта от адаптиране към новите условия.
- Взаимозаменяемост на работниците в случаи на заболяване, отпуск и други ситуации на нестабилност;

В „работни позиции“, свързани с рисковете за здравето и живота, трудовите травми са намалени, работниците стават по-внимателни и предпазливи, тъй като тяхното внимание се променя и мускулната умора намалява;

- Чувството за несправедливост, причинено от нуждата на някои хора да вършат по-трудна работа, а други да бъдат по-лесни или по-„печеливши“, се елиминират.

Прехвърлянето на опитни работници (специалисти) и мениджъри на техния опит и знания към по-младото поколение служители допринася за бързото разпространение на рационални работни практики в организациите. Ако служител преминава през всички длъжности в своя отдел, той се счита за отговорен за всички задачи, пред които е изправен отделът (организацията) – постигане на необходимите нива на качество и количество на работа, намаляване на производствените разходи, и нивото на безопасност на труда.

Служителите имат възможност да сравняват позиции, а администрацията на организацията има възможност да сравнява хората помежду си по отношение на продуктивността, качеството на работата и др. По този начин се намалява броят на „нефункционалните длъжности“

Ако ротациите се извършват систематично въз основа на официална схема или модел, служителите имат усещането, че работодателят го е грижа за тях, като по този начин се намалява степента на отчуждаване между тях и управлението, а социално-психологическият климат в организацията се подобрява.

В хода на политиката на интензивна ротация, екипът на организацията става сплотен, формира принципът „Как бих могъл да съм полезен?“, всеки започва да познава проблемите и служителите в другите отдели, така е по-лесно да се постигне споразумение по всеки въпрос.

Ротация е и добър метод на обучение на служителите на работното място.

Но не трябва да забравяме, че колкото и добър метод да е тя, в крайна сметка също е необходимо да разгледаме и нейните недостатъци или слаби страни.

**Недостатъци:**

➤ Спад в производителността поради продължителността на времето, което от хората се нуждаят за адаптация към новите позиции;

➤ Възможност от възникване на конфликти, ако се извърши необмислено преместване. Никой няма да познава една област толкова старателно, колкото този, който е заемал позицията и е вникнал в същността на дейността за най-дълъг период от време.

➤ Програмата за движение може да предизвика проблеми, причинени от отказ на хора в „добри или изгодни“ за тях позиции да се преместят в „не толкова „изгодни“ такива.

За да бъде по-ясен и обмислен процеса на ротация/преместване на персонала от една длъжност на друга е необходимо да бъде направена класификация на самия процес:

➤ По отношение на честотата (периоди) на извършване на ротациите е възможно да се разграничи годишният (когато времето се изчислява за години), месечно, ежедневно, почасово и т.н.

➤ По отношение на специализацията се разпределят ротациисвързани с промяна в естеството на работата, но в същата специалност; ротация, когато естеството на работата не се променя много.

➤ В зависимост от това кой е инициаторът, могат да се извършват ротации: по инициатива на администрацията на организацията; по инициатива на служителя; инициатива на отдел „Човешки ресурси“.

По своя собствена инициатива, когато са недоволни от работата си, в голям брой случаи самите служители желаят да бъдат ротирани на друга позиция. Според анализа на дейността на организациите, в държавните и общински институции отделите човешки ресурси са практически лишени от възможността да вземат важни решения за кариерното развитие на персонала. В търговските предприятия ситуацията е малко по-добра, но няма ротации, организирани от отдел „Човешки ресурси“.

В теорията на мениджмънта е установена позицията, според която оптималният период за една длъжност като управител е 5 години, за специалист 3-5 години. Въпреки това не може да се определи общ краен срок за всички еднородни постове. Във всеки случай следва да се вземат предвид обстоятелствата, които засягат срока на заемане на длъжността от работника или служителя.

Основните фактори, определящи оптималния срок за заемане на една длъжност са:

➤ Периодът от време, необходим за придобиване на знания и умения за новата позиция, „внедряване“ в екипа, т.е. период на адаптация, което зависи от сложността на работата; Продължителността и интензивността на умствените операции; Степен на монотонност (рутинна) на работата; Степен на стрес, Индивидуална характеристики на характера на човека (темперамент, пол, възраст и т.н.);

Анализът на дейностите на различни предприятия и организации показва, че като цяло хоризонталните движения се извършват много зле, няма официални програми за трансфер. Ротацията на специалисти от институции се извършва по инициатива на самите служители или според производствените нужди. В търговските предприятия ро-

тациите са по-интензивни, но там няма специално разработени модели на движение там.

В зависимост от това каква е кадровата стратегия на организацията - формирането на работници като специалисти от общ план или като тесни специалисти, условията на труд на прехвърлените работници се променят. В първия случай естеството на работата на преместените на ново място се променя значително, дори промяна в специалността е възможна. В резултат на това човек постепенно научава всичко. Във втория случай разменените позиции са практически еднакви, в резултат, на което един човек дълбоко и всеобхватно познава една част от организацията.

Независимо от стратегията на организацията обаче се смята, че хората, работещи в такива високоспециализирани професии като адвокат, счетоводител, софтуерен инженер, не трябва да бъдат засегнати от ротация.

Разбира се, рокадата на адвокати, счетоводители и инженери е неподходяща. Съществуват обаче позиции, на които представители на тези специалности също могат да се занимават с определени видове работа. Това е например отделът за персонал, а в производствените предприятия - отдел продажби. Целта е да се подобри комуникацията. В противен случай работниците в тези специалности ще бъдат отчуждени от другите. По отношение на мениджърите от по-ниско и средно управление е вярно следното: ако има система, при която основната управленска работа се извършва от заместник-ръководители на отдели, които познават добре работата си, тогава ротациите могат да бъдат приложени към техните ръководители.

Хоризонталните движения трябва да се извършват през целия трудов живот на човека. Трябва обаче да се има предвид, че през първите години на работа способността за учене и адаптивност на хората е по-висока, отколкото в бъдеще. Следователно в по-напреднала възраст интензивността му трябва да бъде намалена.

По този начин във всяка организация трябва да се разработи система от хоризонтални ротации на персонала. Той трябва да бъде изготвен от отделите за управление на персонала в сътрудничество с ръководителите на отдели. Ръководителите на отдели трябва да се занимават с определянето на оптималния период за управление, изготвяне на схеми за движение на техните подчинени. Това изисква обучение за тези лидери. За да се преодолее съпротивата срещу въвеждането на такава система, е необходимо тя да започне от най-високите нива на управление, прилагането ѝ е възможно само по инициатива на висшия мениджмънт. При това е важно промените да се извършват справедливо, така че по-леките или по-трудните позиции да се разпределят равномерно. За да може системата за ротация да функционира ефективно, служителите трябва да притежават високи интелектуални и волеви качества. Ето защо на етапа на набиране на кандидати е важно да бъдат избрани най-добрите.

В заключение при използването на ротационен механизъм или програма, организацията трябва цялостно да оцени положителните и отрицателните аспекти, с които може да се сблъска по време на прилагането ѝ, както и резултатите след това. Необходимо е ротацията да се използва с конкретна цел, а не самоцелно. Препоръчително е да се даде възможност за инициране на ротация, както от страна на управлението, така и от страна на самите служители, като абсолютно задължително е да се получи одобрението на ръководителите на съответните нива. Препоръчително е първоначално да започне с пилотни длъжности и пилотни структури, за да може да в хода на пилотното прилагане да се подобрят механизмите и критериите за прилагане на ротационната програма и да се създадат добри модели.

## References

1. Атанасова М, Мениджмънт на човешките ресурси - Теория и практика, София, 2015;
2. Петков Й, Основни насоки за повишаване на уменията на личния състав на разузнавателните формирования, , Конференция на факултет „Артилерия, ПВО и КИС” - Шумен, 2019, ISSN 2367-7902, стр. 106 – 111.
3. Механизъм за ротация на служителите в рамките на една администрация
4. Оучи У.Г. Методы организации производства: Японский и американский подходы / Сокр. пер. с англ. - М.: Экономика, 1984. - С. 46.
5. Монден Я. "Тойота": Методы эффективного управления: Сокр. пер. с англ. / Науч. ред. А.Р. Бенедиктов, В.В. Марышев. - М.: Экономика, 1989. - С. 153.
6. Комаров Е. Управление карьерой / Управление персоналом. - 1999. - №1. - С. 37-42.
7. Жернакова М. Стань управленцем, кадровик! // Служба кадров. - 1998. - №11. - С. 38.
8. Беляцкий Н.П. Менеджмент. Деловая карьера. - Мн.: Высшая школа, 2001. - С. 170

# GENERATIONAL THEORY – WHERE IT ALL STARTED

TEODORA P. CHALAKOVA

Ministry of Defence of the Republic of Bulgaria, Human resources management directorate, Sofia,  
[t.chalakova@mod.bg](mailto:t.chalakova@mod.bg)

**Abstract:** *In the past century, global forces, combined with the effects of international media and news channels, communication technologies and the increasing interconnectedness of the world have meant that increasing numbers of people around the world are impacted by defining events. Facing similar issues, impacted by the same events and sharing similar experiences, people of the same age are likely to have similar underlying value systems, regardless of their country or community of birth. These “value systems” are the drivers of behaviour and attitudes, and are good predictors of behaviour and expectations. Generational theory is a sociological, rather than psychological theory. It does not claim to be able to explain the individual actions of individuals, nor to be able to predict an individual’s behaviour. But, combined with personality profiles, understanding of gender, culture, religion, race, etc, it can be a very helpful additional ‘layer’ or ‘lens’ of analysis of people’s behaviour drivers.”*

**Keywords:** *theory, generations*

## ТЕОРИЯ НА ПОКОЛЕНИЯТА – ОТ КЪДЕ ЗАПОЧНА ВСИЧКО

Теодора П. Чалъкова

Поколението е обективно развиваща се социално-демографска и културно-историческа общност от хора, обединени по възрастови граници и общи условия на формиране и функциониране в определен исторически период от време. То се характеризира с типични антропогенетични, социални и психологически, генетични, идеологически, морални и етнокултурни характеристики.

Етимологичен анализ на понятието „поколение“ е представен в работата на Фридрих Енгелс „Произходът на семейството, частната собственост и държавата“<sup>1</sup>.

Енгелс отбелязва, че понятието „поколение“ идва от общия арийски корен „gan“, което означава да се роди потомство. Понятието „поколение“ е полисемантично, интердисциплинарно и интегрално. В древните библейски и евангелски текстове има многозначна употреба за термина „поколение“ – потомци, връстници и съвременници.

За първи път се среща разбирането на едно поколение като историческа и демографска общност при „бащата на историята“ Херодот. Научният интерес към анализа на поколението и неговите проблеми се проявява в Западна Европа – Социалната философия на Европа през втора-

---

<sup>1</sup> <https://knizhen-pazar.net/products/books/1163843-proizhodat-na-semeystvoto-chastnata-sobstvenost-i-darzhavata>

та половина на XIX век. В трактатите от този период в допълнение към биологичния и генетичния аспект на дефиницията на „поколение“ са поставени още три: *позитивно-натуралистичен* – като пространствено-хронологичен; *логическа общност*, *романтична и хуманитарна* – като идеологическа и духовна общност, а *историческата и политическата* като временно доминираща общност. От една страна се подчертава прекъснатостта на поколенията (Джей Дромел<sup>2</sup>), а от друга – последователните същност и съжителство на поколенията (А. Курно<sup>3</sup>). Най-изразената демонстрация в разбирането на термина е характерна за Густав Рюмелин<sup>4</sup>, който предлага количествена концепция за продължителността на едно поколение, определяйки я като средна стойност на възрастовата разлика между родители и деца през даден исторически период. Карл Маркс<sup>5</sup> и Фридрих Енгелс съчетават културно-историческото разбиране на поколението с икономическата класа, докато Вилхелм Дилтей<sup>6</sup> се фокусира върху духовната общност на поколенията и тяхната историческа обусловеност.

Произходът на теорията на поколенията може би принадлежи на Карл Манхайм<sup>7</sup>. Той е първият сериозен, съвременен учен, който изследва явлението и се опитва да обясни и опише развитието на генерационните ценности. През 1923 година пише своето есе „Проблемът за поколенията“ (Das Problem der Generationen<sup>8</sup>). В него се опитва да обясни, че едно поколение е социална група, която има потенциал да повлияе на съзнанието на индивида по същия начин, както прави социалната класа или култура. В своето широко обсъждано есе той очертава идеята, че младите поколения са несъвършено социализирани, поради пропасть между идеалите, които са научили от по-старите поколения и реалностите, които преживяват.

Манхайм заявява, че докато младите растат, преживяват и обработват обкръжението си за себе си, а не просто през очите на родителите си, те адаптират ценностните системи, които са получили в реалността, която преживяват. Авторът обяснява как един човек развива смисъл, основаващ се на лични преживявания в социален контекст, „което задължително се различава от другите поколения“. Той определя местоположението на поколенията като ключов аспект на екзистенциалната детерминация на знанието.

Водени от императивите на биологията и социалния контекст, индивидите, принадлежащи към едно и също поколение, които споделят една и съща година на раждане, са надарени в тази степен с общо местоположение в историческото измерение на социалния процес и формират своето поколенческо съзнание.

Това включва развитието на колективни менталитети, които отразяват доминиращ поглед върху света, отразявайки подобни нагласи и ценности и осигурявайки основа за съвместни действия. Тези менталитети водят до „продължаваща практика“, което означава, че определящите ценности, формирани колективно от поколение група, ще продължават да влияят на поведението на хората през целия им живот.

Теорията на поколенията на Манхайм предполага, че поколенията се променят бързо в отговор на големи събития. Това се различава от теорията на Страус-Хоув, която благоприятства цикличния модел на архетипите. Докато Манхайм се фокусира върху влиянието на историята, Строс-Хоув - върху влиянието на миналите поколения, и двете имат основателно-следствена основа. Двете теории, когато се използват едновременно, помагат да се обясни как възниква и става определянето от предишните поколения в исторически контекст

Манхайм определя късното юношество като ключов период за формиране на социални и политически възгледи. Ако в живота на група хора се случи голямо събитие приблизително в същия период на късно юношество, има голяма вероятност групата да придобие колективно съзнание.

<sup>2</sup> Dromel, Justin, La loi des revolutions, les generations, les nationalités, les dynasties, les religions. Didier & Co., 1862.

<sup>3</sup> [https://ru.wikipedia.org/wiki/Курно,\\_Антуан\\_Огюстен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Курно,_Антуан_Огюстен)

<sup>4</sup> <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1132230>

<sup>5</sup> [https://bg.wikipedia.org/wiki/Карл\\_Маркс](https://bg.wikipedia.org/wiki/Карл_Маркс)

<sup>6</sup> [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дилтей,\\_Вильгельм](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дилтей,_Вильгельм)

<sup>7</sup> <https://www.britannica.com/biography/Karl-Mannheim>

<sup>8</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Theory\\_of\\_generations](https://en.wikipedia.org/wiki/Theory_of_generations)

Според разказа на Манхайм, съвременните индивиди са допълнително вътрешно стратифицирани: по своето географско и културно местоположение; от действителното им, за разлика от потенциалното участие в социалните и интелектуални течения на тяхното време и място.

Поколенията са концептуализирани като една от движещите сили на социалните промени и прогресия. Нещо повече, концепцията се разглежда като такава, която повдига възможността да се предвиди посоката на социалните промени.

Манхайм твърди, че поколенията са особено засегнати от големи исторически събития. Неговата теория се фокусира върху влиянието на историята и социалните събития, които от своя страна влияят на поколенията, променящи се в отговор на своето социално обкръжение. Теорията на Манхайм може да бъде обобщена от идеята, че *хората наподобяват времето си повече, отколкото приличат на родителите си*. От гледна точка на Манхайм смяната на поколенията е универсален процес, основан на биологичния ритъм на човешкия живот, поради което в културния процес се появяват нови участници, докато старите участници постепенно изчезват.

Теорията на поколенията е описана за първи път през 1991 г., когато Нийл Хоув и Уилям Страус издават книга наречена „Поколенията“<sup>9</sup>, разказваща за биографии на представители на различни поколения. През 1997 г. в книгата „Четвъртият завои“<sup>10</sup> те вече описват подробно своята теория като циклично повторение на поведението от различни поколения. Идеята на авторите е, че събитията, които се случват в политиката и икономиката, влияят върху формирането на човека като индивид и в много отношения определят неговото поведение, включително и на работното място. Хоув и Страус излагат теорията си ярко и убедително, но всъщност идеята не е нова. Създадената от тях теория се основава на факта, че ценностните ориентации на различните поколения са значително различни. Те проучват тези различия, както и причините, които ги пораждат (политическата и социална ситуация, нивото на техническо развитие, значимите събития от своето време). Най-важният момент от теорията на Хоув и Щраус е цикличният характер на поколенията. Според техните наблюдения, всяко пето поколение има подобни стойности и това позволява да бъдат направени дългосрочни прогнози.

Социологът Норман Райдър<sup>11</sup> се фокусира върху кохортите<sup>12</sup>, разглеждани като съвкупност от индивиди, които биха могли да бъдат разглеждани като независими променливи в социалната промяна. Той уточнява, че кохортите трябва да бъдат поставени в рамките на други параметри на населението, като географско местоположение, образование и раса.

Друго влияние оказва Морис Маси<sup>13</sup>, който определя така наречените Бейби бумери като поколението, родено непосредствено след Втората световна война. Социолог, Маси твърди, че поведението ни се задвижва от нашата ценностна система, а поколенческите групи вероятно споделят ценностни системи. Следователно хората в рамките на едно поколение са по-склонни да споделят това, което Маси нарича „стойностно програмиране“ и съответно „ценностни системи“. За разлика от тях, кохортите от различно поколение са по-склонни да имат разногласия, тъй като имат различни „стойностни програми“. Накратко, Маси твърди, че *ценностите могат да бъдат обобщени въз основа на поколенията*.

Страус и Хоув признават Артур Шеслингър-младши<sup>14</sup>, академичен историк от Харвардския университет в Ню Йорк, като пионер в цикличния подход към американската история. Работата на Шеслингър за поколенията се появява в есета, преди да се появи в „Циклите на американската история“ (1986)<sup>15</sup>.

Те се възползват и от теориите на поколенията, разработени от Хосе Ортега У Гасет<sup>16</sup> и Хулиан Мариас<sup>17</sup>, испански философи, описали историята като система. От тяхна гледна точка по-

<sup>9</sup>[https://archive.org/stream/GenerationsTheHistoryOfAmericasFuture1584To2069ByWilliamStraussNeilHowe/Generations+The+History+of+America%27s+Future%2C+1584+to+2069+by+William+Strauss+%26+Neil+Howe\\_djvu.txt](https://archive.org/stream/GenerationsTheHistoryOfAmericasFuture1584To2069ByWilliamStraussNeilHowe/Generations+The+History+of+America%27s+Future%2C+1584+to+2069+by+William+Strauss+%26+Neil+Howe_djvu.txt)

<sup>10</sup><http://insight.randomhouse.com/widget/v4/?width=600&height=860&isbn=9780767900461&shortCode=&author=William%20Strauss%20and%20Neil%20Howe&title=The%20Fourth%20Turning&refererURL=www.penguinrandomhouse.com>

<sup>11</sup><https://www.encyclopedia.com/social-sciences/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/ryder-norman-b>

<sup>12</sup><https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/cohort>

<sup>13</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Morris\\_Massei](https://en.wikipedia.org/wiki/Morris_Massei)

<sup>14</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Arthur\\_M.\\_Schlesinger\\_Jr](https://en.wikipedia.org/wiki/Arthur_M._Schlesinger_Jr)

<sup>15</sup><https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/25708/The%20Cycles%20of%20American%20History%20by%20Arthur%20Schlesinger%2C%20Jr..pdf?sequence=14&isAllowed=y>

<sup>16</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9\\_Ortega\\_y\\_Gasset](https://en.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Ortega_y_Gasset)

колението действа като субект на историческа дейност, лоялен на политическите идеи на неговото време. Описвайки динамиката на разширяването на едно поколение, те отбелязват, че животът на едно поколение трае около 30 години и е разделен на два периода. По време на първия, новото поколение разпространява своите идеи, наклонности и вкусове, които се установяват и стават доминиращи през втория период.

Теориите за поколенията са по-широко дискутирани в социологията и историята. Тези идеи обаче нямат същия вид обертонове както теориите на Страус и Хоув. В европейския контекст влияние оказват Пиер Бурдийо<sup>18</sup>, Джулиус Петерсън<sup>19</sup>, Вилхелм Пиндър<sup>20</sup> и творбата „Човешкото начинание на Антъни Еслер“<sup>21</sup> (2004).

Продължителността на едно „поколение“ е около 20 години, което представлява приблизително времето от раждането на кохорта (или група) от хора до момента, в който навършат пълнолетие и започват да имат свои деца. Обикновено поколенията са ограничени от значими събития в разглежданата държава или регион. Това води до малко по-различни дати в различните области, въпреки че определяйки глобалните събития в миналия век са склонни да се групират доста забележително около конкретни години (например бурното лято на 1968 г., последвано от човек на Луната на следващата година; или бурната година, започваща с Протестите на площад Тянанмън в Китай през април 1989 г., през разрушаването на Берлинската стена, откриването на Източна Европа, Перестройката в Русия, освобождаването на Нелсън Мандела през февруари 1990 г. и края на чилийската диктатура на Пиночет през март същата година).

Въпреки че в някои страни има много специфични моменти във времето, когато едно поколение свършва и дава старт на друго, във Великобритания и Европа, повечето поколения нямат точни начални и крайни дати. Съществува също така едно „припокриване“ между две поколения, което води до поколение „cusp“<sup>22</sup> между всяка последователна кохорта от поколения.

В съответствие с дефиницията за „поколение“ съществува общоприетото схващане, че хората, израстващи около едно и също време и на едно и също място, трябва да имат някакъв универсален споделен набор от опит и характеристики. Това помага на идеята за поколенията интуитивно да има смисъл. Но науката не го подкрепя. Всъщност повечето от резултатите от изследванията, показващи различни поколения, се обясняват с други причини, имащи сериозни научни недостатъци и/или и двете.

Според изследванията на редица западни изследователи през първото десетилетие на XXI в. съжителстват седем различни поколения. Според Марк Маккриндъл и Емили Уолфингер (M. Mc Crindle и E. Wolfinger)<sup>23</sup> те са следните:

- на старейшините – това са родените преди 1925 г.
- на строителите – включва родени от 1930 до 1945 г.
- на бейбибумърите – родени в края на Втората световна война до 1965 г;
- на поколението X – това е поколението на родените от 1965 до 1980 г
- на поколението Y – поколение на децата, родени от 1980 до 1995 г
- на поколението Z – на родените в периода между 1995–2010 г.
- на поколение „Алфа“ – това е най-младото поколение на родените от 2010 г. насам.

Кой решава как да бъдат кръстени всички поколения, интересно е, че няма нито една асоциация или компания, в която да се избират тези имена. Вместо това поколенията често получават множество имена, които след това се борят, докато остава само едно, както в момента се води „борба“ за харесвания на IGen, Generation Z и Post-Millennials. Въпреки че не е ясно кое име ще излезе на върха за настоящото поколение, по-старите имена на групата обикновено включват един писател, който избира термин, а след това още куп други писатели, стигащи до някаква група форма на консенсус - с няколко провала по пътя си.

17 [https://en.wikipedia.org/wiki/Julius\\_Crispin\\_Marx](https://en.wikipedia.org/wiki/Julius_Crispin_Marx)

18 <https://www.britannica.com/biography/Pierre-Bourdieu>

19 [https://en.wikipedia.org/wiki/Julius\\_Petersen](https://en.wikipedia.org/wiki/Julius_Petersen)

20 [https://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm\\_Pinder](https://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Pinder)

21 <https://www.amazon.com/Human-Venture-Global-History-1500/dp/0131835467>

22 <https://en.wikipedia.org/wiki/Cusper>

23 <https://1lib.eu/book/2469083/449f56?regionChanged=&redirect=19876605>



Историците обикновено се съгласяват, че именуването на поколенията започва през XX век. Американската писателка Гертруда Щайн<sup>24</sup> влага в своята творба термина „Изгубено поколение“. Тя „дава“ това име на родените около прага на XX век, посветили живота си на служба по време на Първата световна война.

Поколениято е „изгубено“ в смисъл, че наследствените му ценности вече не са от значение в следвоенния свят. В епиграмата към „Слънцето също изгрява“ на Ернест Хемингуей, публикувана през 1926 г., Щайн знаменито пише: „Всички сте изгубено поколение“.

Що се отнася до останалите поколения, Нийл Хоув и Уилям Страус обикновено се причисляват към идентифицирането и именуването на американските поколения описани в книгата „Поколенията“.

Двамата определят поколенията, което се бори във Втората световна война като поколение на GI (съкратено от „Правителствен въпрос“), но това име скоро е заменено. По-малко от десетилетие по-късно Том Броков<sup>25</sup> публикува „Най-голямото поколение“, най-продаваната културна история от Голямата депресия и Втората световна война и това име се използва и до днес.

Почти точно девет месеца след края на Втората световна война „плачът на бебето се чу из цялата страна“, както историкът Ландън Джоунс по-късно описва тенденцията.

Понятието „бейби бумър“ първоначално се използва просто по отношение на пиковите на раждаемостта в САЩ и Великобритания. С течение на времето конотациите на термина се разширяват. Основните икономически, социални и демографски промени, преживени от следвоенните поколения в западния свят, им дават уникално положение.

Канадският автор Дъглас Купланд е човекът отговорен за назоваването на поколенията, което последва неговото. Книгата на Купланд<sup>26</sup> от 1991 г. „Поколение X: Приказки за една ускорена култура“ и по-късни творби хронизира живота на 20-те дни и се разглежда като точно представяне на младостта на тази епоха. Без да знае за това, Купланд трайно кръщава поколенията „X“.

Теоретиците на поколенията Нийл Хоув и Уилям Страус предлагат името „Thirteeners“ (за 13-то поколение, родено след Американската революция) за име на поколение X, но терминът така и не се използва.

Терминът Милениали обикновено се отнася до поколенията хора, родени между началото на 80-те и 90-те, според речника Мериам Уебстер<sup>27</sup> (Merriam-Webster).

Милениалното поколение е известно още като поколение Y, защото идва след поколение X. Публикацията в сайта Adage<sup>28</sup> е една от Първите, които въвеждат термина „Поколение Y“ в редакция през месец август 1993 г., много автори започват усилено да използват и терминът „Хилддолетници“ (Millennials).

Мнозина твърдят, че представителите на различните поколения имат трудности да се разбират помежду си, защото са израснали в коренно различни условия. Смята се, че младото поколение, което сега навлиза на пазара на труда, има различни стойности на труда, различни изисквания за работа и други очаквания.

*Но наистина ли са различни представители на различни поколения по отношение на трудовите ценности?*

Терминът „Поколение X“ се използва за пръв път от Джейн Деверсън<sup>29</sup> през 1964 г., когато пише за британската младеж. Терминът „Поколение X“ за пръв път се появява и като заглавие на есето на Робърт Капа от 50-те години на миналия век, макар да се твърди, че Копланд е взимал термина от бившата група на Били Айдол „Поколение X“.

Социолозите започват да наричат „X“ поколенията, родени от средата на 60-те до средата на 80-те години. По аналогия следващото поколение е наречено „Y“, а след това се появява „Z“.

<sup>24</sup> <https://www.britannica.com/topic/Lost-Generation>

<sup>25</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Greatest\\_Generation](https://en.wikipedia.org/wiki/Greatest_Generation)

<sup>26</sup> [https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8A%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D1%81\\_%D0%9A%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4](https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%8A%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D1%81_%D0%9A%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4)

<sup>27</sup> <https://www.merriam-webster.com/dictionary/Generation%20Y>

<sup>28</sup> <https://adage.com/article/news/igen-influential-peers-household-buying-decisions/230427>

<sup>29</sup> <https://activeageing.bia-bg.com/bg/analyses/generations/profileX/>

Деца, които ще бъдат родени от представители на „Z“, вече се наричат от мнозина „*Поколенията на Алфа*“. В различните страни границите на поколенията често не съвпадат поради икономически и културни характеристики. На Запад поколение „У“ се раждат през 1981-1982 г., а в Източна Европа и Русия по-късно – през 1985 г. Случва се така, че хора от една и съща възраст принадлежат към различни поколения – това не е датата на раждане, а въпросът дали човек споделя конкретни ценности. Условието на различните географски райони и специфичната народопсихология на поколенията в различните части на света също са от значение. Например, за поколение Z в САЩ се смятат родените след 1996 г. което е 4 години по-късно от приетото за България. Големите събития, които засягат едно поколение, могат да бъдат драматично различни по целия свят или поне на регионален обхват. Съответно човек в България ще усеща света различно и ще получи различни възможности от човек в Ню Йорк.

Основната причина за тази разлика са събитията през 1989 г. в България“, казва Добромир Живков, управляващ директор на Market LINKS. Тези събития променят всичко от базисни ценности, политическо устройство, през икономически реформи до образование и култура. Втората по – значима икономическа криза в България е през 1997 г. Именно тук някои изследователи слагат началото на поколението Z.

Още веднъж е необходимо да се отбележи, че границите на поколенията са условни, например човек, роден през 1995 г., ще бъде по-близо до някой, роден през 1994 г., тоест до представител на друго поколение, отколкото до някой, роден през 2005 г. – до представител на своето поколение. Затова учените отбелязват, че границите се изчисляват с предположение за + - 3 години, а за хората на кръстопът на поколенията характеристиките и на двете са често характерни или се преплитат.

Теорията на поколенията е по-скоро социологическа, отколкото психологическа теория. Не претендира, че може да обяснява индивидуалните действия на индивидите или да предскаже тяхното поведение. Но в комбинация с личностни профили, разбиране на пола, културата, религията, расата и т.н., това може да бъде много полезен допълнителен „слой“ или „леща“ за анализ на поведението на самия човек.

## References:

1. Donahue, Mary. (2012, January 13). TEDxRyersonU – Dr. Mary Donohue – Millennials, McLuhan and slow dancing [Video file]. Retrieved from <http://www.youtube.com/watch?v=f0PUrZQjVRw>
2. Galland, D. (2009, October 8). [Interview with N. Howe]. Casey Research, pp. 36-47.
3. Henseler, C. (2012). Generation X goes global: Mapping a youth culture in motion. New York, NY: Routledge.
4. Hess, Scott. (2011, June 10). TEDxSF – Scott Hess – Millennials: Who they are & why we hate them [Video file]. Retrieved from [http://www.youtube.com/watch?v=P-enHH-r\\_FM](http://www.youtube.com/watch?v=P-enHH-r_FM)
5. Howe, N. & Strauss, W. (1997). The fourth turning: An American prophecy. New York, NY: Broadway Books.
6. Howe, N. & Strauss, W. (1991). Generations: The history of America's future, 1584 to 2069. New York, NY: William Morrow & Company.
7. Howe, N., & Strauss, W. (2003, June 14). Millennials go to college. Retrieved October 14, 2013, from Eubie: <http://eubie.com/millennials.pdf>
8. Mannheim, K. (1927). The problem of generations. In P. Kecskementi (Ed.), Karl Mannheim: Essays (pp. 276-322). New York, NY: Routledge.
9. McCrindle, M. (2007). Understanding generation Y. North Parramatta: Australian Leadership Foundation.
10. Morrison, M. (2013, March 25). McDonald's has a problem. Retrieved from <http://adage.com/article/news/mcdonald-s-1-rank-millennials/240497/>

11. Nimon, S. (2007). Generation Y and higher education: The other Y2K. *Journal of Institutional Research*, 13 (1), 21-41.
12. Racine, K. (2013, September 11). We are the 9/11 generation. Retrieved from <http://www.literallydarling.com/we-are-the-911-generation/>.
13. Stein, J. (2013). Millennials: The me me me generation. *Time*, 181(19), 26-32.

# **HUMAN CAPITAL AND ITS RETENTION - THE MOST IMPORTANT RESPONSIBILITY FOR ANY ORGANISATION**

**RADOSLAV B. CHALAKOV, TEODORA P. CHALAKOVA**

*National defence college „G. S. Rakovski”, Comamand and staff faculty, Sofia, [r.chalakov@rndc.bg](mailto:r.chalakov@rndc.bg)  
Ministry of Defence of the Republic of Bulgaria, Human resources management directorate, Sofia,  
[t.chalakova@mod.bg](mailto:t.chalakova@mod.bg)*

**Annotation:** *One of the challenges facing 21st century management is a new understanding of human resources in the enterprise as human capital.*

*"Capital", regardless of its form (money or other property, a set of means of production, etc.), means any resource resulting from the operation with which value growth, income, i.e. accumulation is ensured over time. Traditionally, from an economic point of view, capital is seen as a category related to the acquisition as a result of investing in tangible, intangible or financial assets that over time generate a revenue stream.*

*Investing is, in principle, a process of investing funds in order to recover (recover) in the future with an increased amount or benefit to the depositor. For example, when an enterprise invests money by buying funds for production, it expects to increase its profit. When it invests in the quality of the workforce, the goal is the same again - providing more growth, but this time through investing in people. This means that: the creation of people's professional skills and abilities for work, their development and their use in the process of work, is of an investment nature.*

## **ЧОВЕШКИЯТ КАПИТАЛ И НЕГОВОТО ЗАДЪРЖАНЕ – НАЙ-ВАЖНАТА ОТГОВОРНОСТ ЗА ВСЯКА ОРГАНИЗАЦИЯ**

**Радослав Б. Чалъков, Теодора П. Чалъкова**

Възможностите за свободно движение, силното въздействие на външните фактори и създаване на условия за конкуренция са въпроси, които придобиха изключителна важност в последните години. Задържането и развитието на качествения персонал, поддържане на високо качество и конкурентноспособност вече са задължителни не само за оцеляване на организацията, но и за нейното влияние върху формирането на средата.

Ролята и значението на човешкия капитал са обект на нарастващ интерес от страна на икономическата теория и практика. Интересни подходи за оценка на човешкия капитал се срещат още при класиците на икономическата мисъл, като през последните няколко десетилетия сме свидетели на непрекъснато обогатяване на изследователския методически инструментариум и извършените с него оценки. Резултатите от подобен вид изследвания днес вече имат не само безспорен принос в обогатяването на теорията за човешкия капитал, но и определено значение за оценката на стратегията и политиката на инвестиране в човешкия капитал като основен фактор за икономическия растеж. В тази връзка всяко изследване на човешкия капитал дава една допълнителна информация и възможност за съответни анализи и оценки на достигнатото равнище, както и за степента на използване на този ключов производствен фактор в основните икономически сектори и териториални единици.

През последните години терминът *човешки капитал* стана почти банален. Той влезе в употреба преди 30 г. благодарение на Гери Бекер, Нобелов лауреат и професор по икономика и социология от университета в Чикаго, който озаглави така своята книга за икономиката на образованието и професионалната квалификация.

*“Човешкият капитал е стойността на доходоносния потенциал, въплътен в индивидите, включващ както вродените им способности и талант, така и образованието и придобитата квалификация.”*

Както г-н Бекер изтъква в третото издание на „Човешки капитал“, отначало около термина се разразили спорове. Мнозина били на мнение, че той третира хората като роби или машини. Сега фактът, че фирмите инвестират в умения и квалификация по същия начин, както в оборудването, т.е. съпоставяйки разходите с очакваната печалба, с твърде очевиден, за да възникнат спорове. Но засега една от тезите на г-н Бекер остава пренебрегната.

При дискутиране на политиката на образованието и квалификацията е възприето да се счита, че там пазарът се проваля по определен начин. Г-н Бекер доказва обратното. Ето теорията за „провала на пазара“: *Когато една фирма плаща за обучението на работниците си, те стават по-продуктивни не само на сегашната си работа, но и за определен брой бъдещи дейности при различни работодатели. Ако квалифициран работник бъде „примамен“ от друга фирма, излиза, че работодателят, платил за обучението му, е субсидирал конкуренцията. Фактът, че фирмата не може да усвои част от своите разходи, е един вид пазарен провал и фирмите ще изразходват по-малко средства за квалификация на работниците.*

Тази теория има забележителна история - още през 1920 г. А. Пигу, един от най-видните икономисти - теоретици на нашия век, бе казал, че обучението има „второстепенно значение“. Но това не е вярно.

Истина е, че работодателите не могат директно да усвоят ползите от своите разходи за квалификация - но работниците, преминаващи обучението, могат. Веднъж придобили нови умения, те ще получават повече, отколкото неквалифицираните работници, от сегашния или бъдещия си работодател. Така ползите от обучението се проявяват главно за едната страна по сделката. Що се отнася до инвестиционното решение, то няма значение дали ползите ще бъдат усвоени от работодателя или от работниците. Ако тези ползи бъдат усвоени от работника, пазарът ще спечели, както доказва г-н Бекер. Отговорът на пазара е прост: *работниците, преминаващи през скъпо струващо обучение, ще получават по-малко за известно време, отколкото извършената им за фирмата работа.* Това изненада доста икономисти, но ще го усетят начинаещи адвокати, счетоводители, архитекти и всички останали, които получават образование в някои от най-престижните професии.

Теорията за „провала на пазара“ в субсидирането на инвестициите в човешкия капитал може да е погрешна, но това не значи, че пазарните сили правят всичко, както трябва. Пазарът може да се провали по други, не дотам очевидни, начини. А това ще обърка сметките, които обществото прави за това колко да инвестира в обучение и квалификация.

По принцип една икономика трябва да инвестира в човешки капитал (както и в другите видове капитал) до точката, в която приходите от последната единица инвестиции са равни на приходите от последната единица от най-доброто алтернативно използване на ресурсите. Т.е. трябва да инвестира дотогава, докато маржиналните разходи се изравнят с маржиналната печалба. **Идеята, че можете да инвестирате до безкрайност в човешкия (или какъвто и да е друг) капитал, е глупост. Инвестициите не са произволни. Може да инвестирате по-малко или повече.**

За частния сектор съпоставянето на разходи с печалба означава инвестиране дотогава, докато процентът на възвращаемост е по-голям от личния дисконтов процент (цената на заемите плюс оценка на риска). За икономиката като цяло това означава инвестиране, докато обществената възвращаемост (която включва по-широки ползи за цялото общество) е по-голяма от обществения дисконтов процент (който отразява предпочитанието на обществото да направи един разход сега вместо в бъдеще).

С две думи, критериите са различни. Наличието на голям брой квалифицирани работници може да донесе ползи за цялата икономика, надхвърлящи личните ползи, което произлиза от факта, че е по-евтино да се купува квалифицирана работна ръка, която е по-еластична при

икономически промени. Може би поради липса на информация, кандидатите за получаване на квалификация просто подценяват възвращаемостта от тази инвестиция в обучението. Данъците върху дохода, особено прогресивните, намаляват частната възвращаемост от обучението в сравнение с обществената. Това е един добър пример за това как държавната намеса предизвиква провал на пазара, за което след това ще са необходими допълнителни мерки за коригиране на ефектите. Ако е по-вероятно неквалифицираните работници да изгубят работата си, отколкото квалифицираните, от това следва, че обществената възвращаемост от обучението ще е по-голяма от личната.

Тук нещата се усложняват. Идеята, е, че обществото дава по-малко (единици продукция) за обучението на един работник, отколкото дава самият той (под форма на доход). Има още един тънък момент: ако фирмите имат определена монополна власт на пазара на работна ръка (а много от тях я имат), излиза, че ще е по-изгодно за тях да поемат част от разходите за обучението на своите работници - но това е недостатъчно от гледна точка на обществото. В този омагьосан кръг вариантът на Пигу за „отвлечане“ на работниците от конкурентни фирми може да се окаже верен, освен твърдението, *че обществената възвращаемост е по-голяма от личната и частният сконтов процент е по-висок от общественения*. Това е така поради две причини: отново това са случаи на провал на пазара.

По няколко начина капиталовият пазар може да не е идеален. Например заемането на средства за финансиране на инвестиции в човешки капитал може да се окаже трудно, защото кандидатите за обучение нямат допълнителни гаранции, или защото административните разходи по такива заеми ги правят неатрактивни за частните кредитори (счита се, че тези разходи може да са по-ниски, ако кредитите идват от държавата, с последващи събирания посредством данъчната система).

Кандидатите за квалификация може да се откажат поради това, че трябва да се откажат от част от доходите си днес, за да получават повече (може би) утре. Идеята е личните рискове да бъдат намалени: следователно и обществото като цяло ще носи по-малък риск. Т.е. повечето емпирични изследвания на инвестициите в човешки капитал се съсредоточават повече върху образованието, отколкото върху работната квалификация. Количествените изследвания на вътрешнофирмената подготовка са трудни (по-трудно е да се дефинира понятието квалификация, отколкото образование); и сравнителните анализи са малко.

Изследване на Джордж Псахаропулос, икономист на Световната банка, потвърждава закона за намаляващата възвращаемост: обществената възвращаемост от обучението намалява с увеличаването на националния доход.

Съдейки по тяхната образователна политика, повечето правителства ще се изненадат от още едно откритие на изследването: *възвращаемостта от основното образование е много по-голяма от тази на по-нататъшното образование*.

Една от причините за това се крие в разходите: университетското образование струва много повече от основното или колежа. За правителствата, особено в развиващите се страни (където обществената възвращаемост от основното образование е 23% срещу 11% за висшето), ще бъде по-добре да преместят акцента от университетите към началните училища.

Инвестициите във всички форми на обучение са оправдани. Да вземем най-лошия вариант - висшето образование - там обществената възвращаемост, по-висока от 8%, вероятно е по-висока от обществения дисконтов процент, подходящ за тези страни. В интерес на истината числото само по себе си е противоречиво – но много правителства на развитите страни вече използват твърди или плаващи дисконтови проценти, по-малки от 8%, за оценката на проекти на държавния сектор на икономиката.

Още един извод от изследванията на г-н Псахаропулос може да ни учуди. Изследвания, които сравняват „академичното и общото“ второстепенно образование с „техническото и професионалното“, показват, че средно възвращаемостта от първото е по-голяма - 16%, сравнена с 11% за второто. Отново главната причина е в разходите: професионалното обучение е по-скъпо от академичното.

От откритията на г-н Псахаропулос и от теоретичните аргументи, посочени по-горе, следва, че исканията на обществото повече държавни пари да бъдат използвани за обучение са неоснователни. Твърдението, че фирмите нямат стимули да осигурят подготовка (освен

специфичната за фирмата), е икономически несъстоятелно. Това е потвърдено с факти, фирмите обучават своите работници - в голяма степен на разноските на самите работници (което донякъде е оправдано, тъй като ползите са главно за тях).

Икономическата теория посочва редица причини, поради които фирмите предоставят по-малко възможности за квалификация от социалния оптимум.

Ето защо може би са необходими субсидии; квалифицирането на безработните е един добър вариант в социален и икономически аспект. Но за ограничените държавни бюджети за инвестиции в човешки капитал допълнителните разходи за начално образование, изглежда, са най-добрият вариант за използване на парите.

Задържането на служителите си остава един от най-сериозните проблеми, пред които са изправени организациите. Текучеството на кадрите в днешно време е изключително високо, а загубите за организациите са между 1 и 2,5 пъти заплатата на съответния служител. За фирмите има и други негативи като намалена продуктивност, понижена ангажираност, разходи за обучение.

Как може да се запази този най-ценен ресурс за компаниите? Това започва с процеса по подбор. Организациите не трябва да чакат до последния момент, когато вече служителите са решили да напуснат, за да разберат какъв е проблемът. Лидерите трябва предварително да идентифицират предизвикателствата в организацията и да ги поправят, преди да изгубят ценните си кадри.

Задържането на кадрите започва още в началото: от процеса на кандидатстване за дадена позиция и интервюирането на потенциалните служители. На първо място, компанията трябва да идентифицира кои качества най-добре ще подхождат на нейната организационна култура и стратегия и следователно тях на търси при кандидатите.

Експертите уточняват, че работодателите не трябва да гледат само това, което е написано в CV-то. Добре е да се наемат хора, които са работили дълго време за една компания, тъй като това говори за лоялност, ангажираност и постоянството. Освен това според специалистите хората, които участват в екипни спортове и се занимават с доброволческа дейност извън работа трябва да бъдат предпочитани като служители. Те са доказали, че могат да влагат енергията си в кауза, отбор или спорт; но също те са свикнали да участват активно в това, което наистина ги интересува.

Работодателите трябва да предлагат на служителите си повишение, колкото може често. Това не само ще покаже ясно посоката им за развитие, но и ще им помогне да се почувстват оценени, а това е важна част от успеха на компанията като цяло.

Разбира се, повишението върви ръка за ръка с обучение и това е още един инструмент в арсенала на компаниите по задържането на кадрите. Това може да са външни курсове или корпоративни обучения за придобиване на нови умения, за използване на нови технологии или процеси.

Обучението трябва да бъде в центъра на вниманието на организациите, категорични са експертите. То не трябва да бъде просто поредното събитие или уъркшоп, а да бъде интегрирана част от ежедневните проекти и задачи. С други думи, постоянното обучение трябва да е част от длъжностната характеристика на всеки един служител в дадена компания.

Съвкупността от всички целенасочени дейности на перманентното образование, с цел подобряване и обогатяване на знанията, уменията и компетенциите на обществото като цяло, формира един нов тип култура на учене. Непрекъснатото инвестиране в човешкия капитал, дава възможност за появата на трайни тенденции на еволюция на обществото. С доброто образование през целия живот се решават не само икономически, но и изключително сериозни социални проблеми, свързани с професионалната реализация на хората средна и по-висока възраст. При формирането на приоритета за перманентното образование, държавата трябва да осигури и създаде връзка между бизнеса, като потребител на това образование, и индивидът като притежател на човешкия капитал. То допринася за икономическото развитие по редица начини. Образованата работна сила може да използва най-новите технологии, дори да ги създава, което увеличава производителността и конкурентноспособността на фирмите. По-добре образованата работна сила е много по-гъвкава и мобилна.

В днешният свят на бързоразвиващи се информационни технологии, на непрекъснато повишаващи се изисквания към подготовката, качеството на образование на съвременния човек, все по-трудно е да бъдеш на върха на професионалната и социална реализация. За да се адаптира образованието към нуждите на новото информационно общество, е необходимо да се стимулира, инвестира и подпомага системното обучение през целия живот. Нужно е да се утвърждават такива образователни модели, които да превърнат ученето през целия живот от философия в практика на реалния живот. Трябва обучаващия се индивид сам да умее да се насочва, да поддържа и реализира процеса на обучение, като това ще му помогне да се намери своя път в живота и да се изгради като личност.

Привилегиите играят значителна роля в това служителите да са щастливи, здрави и отдадени на работата си. Компаниите трябва да предлагат нещо повече от допълнително здравно осигуряване. Гъвкавото работно време, възможността за работа от вкъщи и политиките за щедър платен отпуск също допринасят за това персоналът да се чувства ценен. Също така не бива организациите да пренебрегва осигуряването на финансови награди за онези служителите, които са надхвърлили поставените цели.

Отворената комуникация между служителите и мениджмънта може да усилва усещането за принадлежност към една общност. Редовните срещи, при които служителите могат да споделят своите идеи и да задават въпроси, както и политиката на „отворени врати“ окуражават да се говори пряко без страх от последствия. Това също на свой ред допринася за това персоналът да се чувства ценен.

Много организации използват и инструменти за събиране на мнението на служителите. Например, на определени интервали от време лидерите изпращат по един въпрос към своите кадри, а отговорите се събират анонимно. На база на тази информация компанията може да реши дали да предприеме някакво действие или да обясни дадена ситуация, цел, стратегия и т.н. Но независимо от крайния резултат самият факт, че мнението на работниците е чуто, може да ги задържи в компанията – дори при ситуациите, в които лидерите не могат да разрешат проблема към момента.

Организациите разполагат с огромно количество данни на служителите, така че защо да не ги използват, за да установят кой от тях има по-голяма вероятност да напусне и защо. А след това съответно да предприемат действия, за да предотвратят това. Използването на изкуствен интелект и сложни системи за анализ може да покаже истинските фактори зад неудовлетворението на служителите, а те може да са по-изненадващи от очакваното.

Например, оказва се, че високият процент на напускащи служители през първите месеци на годината не е свързан с календара, а по-скоро с плащането на бонусите. Много от служителите месеци преди това са взели решението да напуснат и остават на дадената позиция само за да получат своя бонус.

Детайлното разглеждане на подобна информация може да покаже модели като този. Изкуственият интелект и машинното обучение могат да донесат яснота относно процесите и да помогнат на компаниите навреме да идентифицират проблема и да се справят с него, отделяйки му нужното внимание.

Разбира се, напускането на ценни кадри е неизбежно. Организациите трябва да се подготвят да изгубят таланти. Средата в ИТ индустрия е особено конкурентна – но това е здравословно, коментират експертите. Те подчертават, че усилията за задържането на персонала са важни, тъй като в крайна сметка това ще бъде усетено от клиентите, а и самата компания ще спечели от това.

Запазването на ключови служители, особено на най-добрите сред тях, е голямо предизвикателство за всяка сфера. Най-добрите хора са винаги търсени. В миналото най-добрите служители се задържаха с повече пари, по-големи офиси и завъртени звания. Но вече не е толкова просто и компании, които осъзнават това, трябва да преосмислят много от основните си практики за наемане на кадри, за да могат да се състезават за таланти служители.



## References:

1. Андреев, М. "Общество и образование" Университетско издателство "Св.Климент Охридски" 1998г. София.
2. Армстронг, М., Управление на човешките ресурси, Бургас, Изд. "Делфин прес", 1993.
3. Бояджиев, Д., Мениджмънт на човешките ресурси, С., 1994.
4. Владимирова, К., Н. Стефанов, К. Спасов, Управление на човешките ресурси, II част, С., УИ "Стопанство", 1999.
5. Евгениев, Г. и др., Основи на управлението на човешките ресурси, С., 1993.
6. Илиев, Й., Мотивация на персонала, С., 1993.
7. Кендал, Б., Управление на човешките ресурси, С., 1996.
8. Казаков, А.т. "Човешкият капитал". 2001г. София
9. Палешутски, К., Мениджмънт, Благоевград, Изд. "Фочън", 1994.
10. Палешутски, К., Мениджмънт. Опитът на водещите фирми в света, С., 1992.
11. Паркинсън, С.Н., М.К. Рустоумджи, С.А. Сапр, Големите идеи в мениджмънта, Изд. "Хр. Ботев", С., 1993.
12. Стефанов, Н., Принципи на мениджмънта, С., 1992.
13. Стефанов, Н., Мениджмънт на персонала, С., 1991.
14. Харизанова Т., Д. Бояджиев, С. Лиловска, Управление на човешките ресурси, С., 1997.
15. Христова, Т., Мениджмънт на човешките ресурси, Варна, Изд. "Принцепс", 1996.
16. Samuel Bowles Planning Educational Systems for Economic growth, Harward University Press, Cambridge, Masschusets, 1969
17. Mulligan C. Xala-I-Martin. A Labor Income Based Measure of the Value of Human Capital: An Application to the States of the United States. NBER, Cambridge MA, 1995
18. [www.econ.bg](http://www.econ.bg) , [www.money.bg](http://www.money.bg)

## ORGANIZATIONAL CHANGE AND RESISTANCE

**STANCHO G. STANCHEV, VELIKO P. PETROV**

*Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems,  
National Military University, Shumen, Bulgaria*

**ABSTRACT:** *Analysis of the psychological nature of the resistance is made. The resistance to the foundations of frustration theory is described as attempt to preserve the status quo. Different models of resistance are described.*

**KEY WORDS:** *resistance, organization, change, frustration*

## ОРГАНИЗАЦИОННА ПРОМЯНА И СЪПРОТИВИ

**Станчо С. Станчев, Велико П. Петров**

Проблемите за организационната промяна са изключително актуални поради факта, че се отнасят до организационната ефективност и ефикасност. Т.е. до способността на организациите да постигат целите си в срок, при определено качество. За България тази актуалност се допълва и от факта, че е налице цялостен преход на обществото от планово към пазарно стопанство, а в политически план от тоталитарно към демократично общество. Това предполага редица сериозни организационни промени, излизащи далеч от рамките на постепенността и „козметиката”. Бързите и категорични промени обаче, са сериозно предизвикателство за хората от организациите. На изпитание се поставят адаптационните им възможности и способностите им да се ориентират в новата социално-икономическа и политическа ситуация. Често отговорът от хората в организациите на промените е съпротива. Промените и съпротивата вървят ръка за ръка. Съпротивите нито е възможно да се избегнат, нито пък са нещо чак толкова лошо. Те обаче следва своевременно да се идентифицират и управляват подходящо, за да не се повлияе негативно на организационната ефективност и ефикасност.

Като всички живи системи и организациите израстват и просперират, когато са балансирани потребностите за стабилност и промяна. Да се управлява ефективно този баланс, съпротивата следва да се разбира като системно усилие на служителите за възстановяване на баланса, нарушен чрез промяната. От тази гледна точка съпротивата представлява един вид обратна връзка за това нарушаване на баланса и проблемите които се създават от това за хората. Добре управляваните съпротиви позволяват да се изпълняват успешно проекти за промяна с минимални трудности. Развитието обаче на партньорство между управляващите в организацията и служителите е в основата на тази възможност.

В контекста на гореизложеното, съпротивата на служителите в една организация към организационната промяна може най-общо да се определи като действие или бездействие насочено към запазване на статуквото. По своята същност това е защитен психологичен механизъм.

Разбирането на съпротивата в организациите може да стане на основата на психологичната теория за фрустрацията. Фрустрацията е индивидуално психично състояние и зависи от начина на възприемане и оценка на определена ситуация. Тя не е характеристика на самата ситуация. Фрустрацията се преживява като напрежение, негодувание, огорчение, опасение, тревога, отчаяние. Тя е субективно преживяване на ситуацията като пречка или заплаха за дадени ценности или задоволяване на потребности [1; 2; 5].

В такъв аспект организационната промяна не винаги се възприема и оценява от всички служители еднозначно. Най-вероятно част от тях ще преценят предимствата на нововъведенията като технологии, организационна структура и процедури и ще проявят мотивация и активност в посока на промяната. Ще има обаче и много, за които нововъведенията ще предизвикат състояние на фрустрация, породена от възприемането и оценката на ситуацията като загуба, пречка, заплаха, резултатът от което в поведенчески план е съпротива.

В тази връзка, как могат да се опишат причините за съпротивите или, кои са причините за фрустрацията по повод на промяната?

При организационна промяна първото условие за нейното осъществяване и активното участие на служителите за постигане на целите на проекта е дълбокото разбиране за същността на планираното.

Периодите на стабилност и промяна осцилират през целия живот на организациите. Промяната в организациите обикновено се справя с летаргията натрупана в периода на стабилност. При недобре разбрани цели и задачи на промяната, извеждането на организацията от състояние на равновесие се възприема от служителите, като загуба на контрол [4]. Прекадено бързите промени могат да разстроят нормалния ред за вършене на нещата в организацията. Това създава определени неудобства и предизвиква съпротивата им спрямо промените. В същото време ако организацията намали скоростта на промяната, хората започват да изпитват по-голяма сигурност и способност да се адаптират към ставащото и новите изисквания. Добре премерената стъпка на промяната дава шанс на хората едновременно да се адаптират и при това да вършат нещата с адекватно качество.

Съществена причина за появата на съпротива при промяна в организацията за възприемане на последната като възможност за засилване на контрола от ръководителите спрямо подчинените, от което да се загуби и без това ограничената автономност на хората в организацията. Това с особена сила важи за механичните /бюрократични/ организации.

Недоразуменията между ръководители и служители често стимулират съпротивата у двете страни. Неразрешаването им циментира проблема. Например ръководител предлага особен подход на дейността в организацията. Сформираната от него група за осъществяване на проекта някак си отива обаче в страни от заложените идеи. Наблюдавайки това, ръководителят може да интерпретира това по различен начин: като недоразумение, като несъгласие, като незачитане на мнението и авторитета му /като неподчинение/ или просто като глупост на служителите. Ако ръководителят допусне, че наблюдаваното явление е неподчинение, може, да критикува екипа, да изрази негодувание, възмущение или да размести отделни негови членове или като крайна мярка да ги уволни. Това обикновено предизвиква реакция у служителите, която се проявява като една или друга форма на съпротива. Ако ръководителят разгледа недоразумението, като нелепост на екипа, може да развие понижени очаквания за него, и от там да влоши постиженията му. Така или иначе, поддържането на нефункционални човешки взаимоотношения от ръководителя със служителите с всяка следваща стъпка задълбочават проблемите и недоразуменията и неразбирането се увеличават.

Съществена причина за поява на съпротива е стремежът на хората да запазват и утвърждават проверени способности за дейност, ценности, традиции, организационни структури, за които се вярва, че са по-надеждни от новите идеи. Ако например има начин новите методи на работа да се представят, като съхраняващи определени традиционни подходи в работата, е възможно де се редуцира съпротивата [3; 4].

Често причина за съпротивите се явява възприеманата заплаха за личното достойнство, статуса и автономията на личността [4]. Хората имат собствени идеи за това, как следва да се променя организацията. Понякога, в зависимост от отношението им към ръководителите предлагащи проекти за промяна, новите идеи се възприемат като налагане, като неуважение и грубост спрямо по-ниско стоящите в йерархията. Обикновено хората смятат, че правят най-доброто, което могат за организацията при дадените обстоятелства и, че организационната структура, нагласите на

ръководителите и техните умения следва да се променят, а не самите те. В определени случаи тези които се съпротивляват по тази причина имат право.

Хората се съпротивляват и когато възприемат промените като заплаха за работата им или позицията и ролята която са играли в организацията /възможни социални загуби от промяната/ [3]. Въвеждането на нова технология или организационна структура, може да стане причина хората да възприемат своята квалификация и опит като неадекватни на промените, да се чувстват неспособни да се справят с новите задължения. Нарушеният комфорт се възстановява донякъде чрез задействане на психични защитни механизми. Съпротивата е именно проява на това. Тя се появява след първоначалните усилия на хората да достигнат новия стандарт за постижение. Посоченото предполага при планирането на всяка промяна в организацията, да се планира и съответна квалификация и преквалификация на персонала.

Под какви форми се проявява съпротивата на служителите в период на промяна?

Скептицизмът е честа форма на проява на съпротивата. Хората обикновено са скептични относно посоката на промяната, относно способността на колегите си и управляващите ги, да осъществят набелязаното. Често се наблюдава и скептицизъм от страна на управляващите в организацията по отношение на служителите, считайки, че те са егоистично настроени, че игнорират промените или, че се страхуват от тях.

Скептицизмът обикновено е ясна ескалираща последователност от поведенчески актове между колеги и между ръководители и служители. Например ако ръководител представи проект за който самият той е скептично настроен, очакванията му са, че служителите ще се съпротивляват на подобни промени. Понякога тези така наречени „проекции” в психологията са съзнателни и са обмислени манипулации. Понякога обаче те са несъзнателни. Скептицизмът на ръководителите на определено катализира съпротива у стоящите под него в йерархията служители.

Песимизмът е екстремна форма на скептицизъм, насочен главно към себе си, към проектите за промяна или към организацията като цяло. Резултатът е депресивна нагласа и намалена активност, респективно продуктивност. Схващайки песимизмът на служителите по повод на промяната, ръководителите често напомпват недоверие с обясненията и стремежа си да внушат важността на проекта. Ако тази тактика не успее, в зависимост от личните качества на ръководителя са възможни два подхода: от една страна ръководителят може да започва да баламосва служителите, да ги манипулира чрез различни средства или директно да започне наказания и уволнения на тези, които не са в крак с промените. Като цяло се изграждат противоположни взаимоотношения по повод на песимизма. Когато песимизмът е обхванал цяла група, появата му не е по причина нито на особеностите на отделния служител, нито на биохимични причини. Груповият песимизъм израства от организационните неуспехи и пропуски, стагнацията в заплащането, постоянните критики и обвинения от ръководителите на служителите като отговор на наболелите проблеми.

Съпротивата може да се прояви под формата на съмнение относно компетентността, уменията и мотивацията на ръководителите управляващи промяната. Този който се съпротивлява обикновено казва, че ръководителя „има жълто около устата” или, че „хвърчи в облаците” или нещо подобно, с което се подчертава недоверието към възможността да управлява промяната.

Всъщност в голяма степен тези твърдения имат своето основание и сами по себе си, повечето ръководители споделят опасенията си относно способността да доведат нещата докрай. Често тази тяхна плахост се долавя от служителите и това демотивира последните да участват активно в промяната. От своя страна, ако ръководителят е невротичен тип и възприема съпротивата като засягане на личното му достойнство и става агресивен или отбранителен в поведението си. В крайна сметка кооперацията между ръководител и служители се нарушава, а при ескалиране на съпротивата и изчезва.

Съпротивата може да се прояви и във вид на нетърпение към организационната промяна. Промените са резултат на разходи на време, материални ресурси и усилия. Ефектът не е мигновен и хората често нямат търпение. Обикновено казват, че всичко това е отнело толкова много време, а ефект няма. Отсъствието на бърз резултат кара хората да оценяват промените, като не

чак толкова добри. След това нетърпеливите стават борци срещу промените. Това е едната страна на проблема.

Често тези които управляват промяната не дават ясни срокове, може би защото просто не са в състояние да го направят. Обзети от нереалистични надежди или поради тяхно или на погорните ръководители притеснение, на свой ред прищипват служителите, които като начало вярват в разписанието на промяната. Поради липса на осезаеми резултати като следствие от нереалистичните срокове, вярата се трансформира в нетърпение.

Самите ръководители проявяват нетърпение като резултат от недоволството от скоростта на промяната и страха, че проектите няма да се осъществят докрай.

Най-общата форма на съпротива срещу организационната промяна се явява липсата на мотивация. Вместо директно да се противопоставят на промените, служителите обикновено не работят упорито. Следващото от това проваляне на проектите потвърждава тяхното вярване, че програмата не е трябвало да се стартира. По отношение на мотивацията могат да се посочат множество причини самата тя да е недостатъчна или да липсва. Когато обаче е налице липса на мотивация на повечето от служителите, тогава не можем да ги характеризираме като мързеливи, твърдоглави или безотговорни. Липсата на мотивация може да е в резултат на неразбрани добре цели и задачи на промяната, Възможно е и причината да е в недобрите човешки отношения с ръководителите или просто неясната хаотична организационна политика.

В основата на успешното управление на съпротивите при организационна промяна стои сътрудничеството на ръководителите от различните субординационни нива със служителите и доброжелателното отношение към тях.

## References:

1. Пеев, И., В. Стоянов. Очерци по военна психология. Част I. С., ИМО, 1995.
2. Aldag, R., (2007). Management. South-Western Publishing Co., Cincinnati.
3. Gym, B. (2011). Resistance in Organization: How to Recognize, Understand & respond to it.
4. Brown, J. A. (2009). The social psychology of industry. Penguin Books.
5. Gordan, J. (2002). A diagnostic Approach to Organization Behavior. Ally and Bacon, Boston.

## ENVIRONMENTAL MONITORING MANAGEMENT - A SOURCE OF REAL-TIME INFORMATION

**MARIYANA ST.TODOROVA,  
NELLY-MARIA ANT. POPOVA**

*Faculty of "Artillery, air defense and CIS" –National Military University "Vasil Levski", Veliko Tarnovo, Bulgarian Republic E-mail: [stilianova70@abv.bg](mailto:stilianova70@abv.bg)*

*Shumen University, Shumen, Republic of Bulgaria, [neli\\_pop@gmail.com](mailto:neli_pop@gmail.com)*

**Abstract:** *Environmental monitoring is crucial for the protection of human health and the environment. As the human population continues to increase since industrial development and energy use continue to expand despite progress in pollution control remains inevitable. In our report we will introduce you to the collection, monitoring and analysis of data from fine dust particles PM 2.5 and PM 10 with the measuring station Open Data System. in real time*

**Keywords:** *the measuring station, Open Data System, environmental monitoring*

## УПРАВЛЕНИЕ НА ЕКОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ – ИЗТОЧНИК НА ИНФОРМАЦИЯ В РЕАЛНО ВРЕМЕ

**Марияна Ст. Тодорова**

*Факултет "Артилерия, ПВО и КИС" – Национален Военен Университет "Васил Левски", Велико Търново, Република България, [stilianova70@abv.bg](mailto:stilianova70@abv.bg)*

**Нели–Мария Ант. Попова – докторант**

*Шуменски университет "Епископ Константин Преславски", Шумен, Република България, [neli\\_pop@gmail.com](mailto:neli_pop@gmail.com)*

### **Въведение**

Мониторингът на околната среда е от решаващо значение за защитата на човешкото здраве.

Населението, промишлеността и използването на енергията продължават да се увеличават въпреки, че замърсяването се контролира с нови технологии, то остава неизбежно. Следователно нуждата от мониторинг на околната среда е важен за създаване на нормални условия на живот. Необходим е непрекъснат напредък в разработването, автоматизирането и прилагането на устройствата за наблюдение, за да се подобри точността и ефективността на разходите на програмите за мониторинг. Също толкова важна е необходимостта от създаване на повече учени и инженери, които притежават знанията необходими за успешното разработване и експлоатация на устройства за наблюдение и управление на средства и програми за мониторинг.

**Целта на изследването** е да се използва реална и създаде симулационна среда за мониторинг на финни прахови частици с измервателната станция Open Data System.[1] След установените на замърсявания ще могат да се използват способи за оповестяване, целеуказване и намалява-

не на отрицателното въздействие на замърсяване на въздуха. С резултатите получени от проведените наблюдения може да се направи комплексна оценка на нивото от замърсяване на атмосферния въздух при следните параметрите – атмосферно налягане, температура и влажност. Работата с измервателни станции на максимално голяма част от територията на населените места в България ще създаде възможност да се направят видими както нивата на фоновото прахово замърсяване, така и пиковите им. Получените резултати след като се анализират могат да ги използват за създаване на екологични карти.

### **Управление на замърсяване с финни прахови частици с проект AirBG.Info**

Фините прахови частици са част от атмосферния прах. Наименованието идва от въведения през 1987 година национален стандарт за качеството на въздуха/*National Air Quality Standard*/ относно праховите частици (*Particulate Matter*, PM) (означаван като PM-Standard - приема за гранична стойност диаметър на частиците 5  $\mu\text{m}$ .[2]. Фините прахови частици са микроскопични твърди или течни вещества, суспендирани в земната атмосфера. Източниците на прахови частици могат да бъдат естествени (които се срещат в природата) или изкуствени.

Фините прахови частици са отговорни за засилването на алергиите, асматични пристъпи, дихателни смущения, рак на белия дроб, както и увеличен риск от възпаление на средното ухо при децата[3]. Освен това се предполага, че те имат въздействие върху заболяванията на сърцето и кръвообръщението (например сърдечен инфаркт). Степента на въздействието на частиците върху дихателните пътища зависи, наред с токсичността на частиците. Такива частици могат да бъдат многократно по-вредни от обикновения цигарен дим или обикновен въглероден диоксид и други парникови газове.

Финият прах с размер  $\text{PM}_{10}$  достига частично дробовите, тъй като филтрирането от страна на носовата кухина не е достатъчно за частици с размер под 10 микрона. Но по този начин ултрафини частици с размери под 0,1  $\mu\text{m}$  достигат до алвеолите на белите дробове и се отстраняват от там много бавно или не се отстраняват.

Законодателството в наредба №12 от 15 юли 2010 г. (обн. ДВ, бр. 58 от 30 юли 2010 г.) определя норми за пределно допустими концентрации (ПДК) за фини прахови частици.

Введените ПДК целят предпазване от техния вреден ефект върху здравето на хората и околната среда. Регламентирани са следните норми за фини прахови частици:[4]

ФПЧ10

-СДН - 50  $\text{мкг}/\text{м}^3$  (да не бъде превишавана повече от 35 пъти годишно);  
- СГН - 40  $\text{мкг}/\text{м}^3$

ФПЧ2.5

- СГН - 25  $\text{мкг}/\text{м}^3$

Информацията за влиянието на атмосферните замърсители върху човешкото здраве е съгласувана с Министерството за здравеопазването (МЗ) и Националният център по обществено здраве и анализи според чл. 44, ал.2 към Наредба № 12 от 15 юли 2010 г. и Заповед № РД-09-159/14.04.2003 г. на МЗ.[8]

Борбата за чистия въздух е една от най-важните в днешно време.

Знаете ли, че хората с алергични заболявания стават все повече?

Толкова много е замърсен въздуха навсякъде по света, до такава степен е наситен, че дори и да си на десетки километри от населено място пак се усеща.

### **Способ за управление на мониторинг на $\text{PM}_{10}$ и $\text{PM}_{2.5}$**

Конституционното право на гражданите за здравословна и благоприятна околна среда в съответствие с установените стандарти и нормативи може да се проследи с проект AirBG.Info, който стартира публично на 5 април 2017. Основан е от Николай Лучев и Стефан Димитров и е част от световния проект Luftdaten.info, започнал в Щутгарт през 2015-та.[5] Проекта има за цел да

измерва замърсявания с  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  в избрани от нас точки с измервателната станция Open Data System. Те могат да бъдат изобразени в графичен вид и диаграма, след което да се анализират данните и извърши мониторинг на замърсяванията.[7]

Станцията е изградена от контролер NodeMCU ESP8266, CPU/WLAN

–сензор за ФПЧ SDS011 NOVA PM;

– сензор за атмосферно налягане, температура и влажност на въздуха BME280;

Тази станция е начин да измирваме замърсяване на желаното от нас място и по всяко време в денонощието.

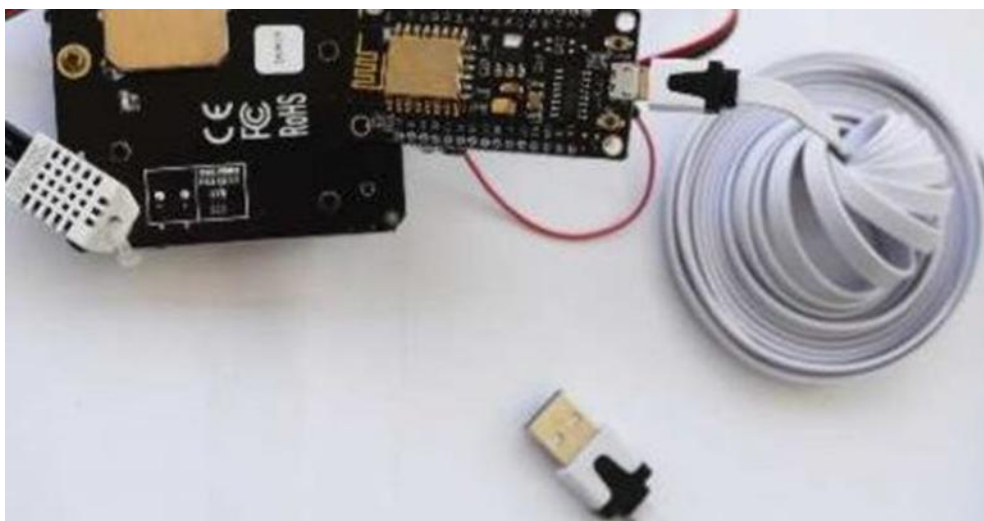
Целта е да внесе повече светлина по въпросите на:

– обгазяването на населените места; прекомерното замърсяване с ФПЧ;

– разкриване на източниците на замърсяване;

– изследване и публичност на причините за замърсяването;

– мерките за чист въздух или липсата на такива, от страна на законодателната, общинската и изпълнителната власт.



Фиг. 1. Станци за измерване на ФПЧ/ $PM_{10}$  и ФПЧ $_{2.5}$ /

Предимството на станцията е, че може да се използва в реално време. Може 24 часа в денонощието да подава данни за ФПЧ/ $PM_{10}$  и ФПЧ $_{2.5}$ /, атмосферно налягане, температура и влажност на въздуха. Станцията е лека и лесно подвижна. Контролерът ESP8266 изпраща много малко данни в текстови формат (ID на сензора, време и час, както и 4 вида данни от сензорите), общо – до няколко мегабайта на година.

Има една особеност WiFi следва да е включен с реална интернет връзка по всяко време, защото NodeMCU ESP8266, CPU/WLAN няма оперативна памет. Ако изключите WiFi връзката, данните от станцията Ви няма да бъдат предадени, показани и запазени.

Студенти и курсанти участваха по проект към Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“ – Шумен.[6] С помощта на този проект бе закупена същата станция с , която се направиха замервания в избрани от нас точки на територията на град Шумен. Тези точки се отбелязват на интерактивна карта, която показва качеството на въздуха на мястото, където е станцията и се базира на моделирането на данните от измерванията на пет ключови замърсителя: фини прахови частици (ФПЧ $_{2.5}$  и ФПЧ $_{10}$ ).

Как Работи станцията?

Пълната информация за начина на работа на станцията може да откриете на адрес [airbg.info](http://airbg.info)[1].



С нашата станция направихме измерванията от 9 -13 часа в точките –площад“Кристал“, Пазар Шумен, кръстовище „Руски паметник“, където не отчетохме замърсявания.

Направихме следният опит със станцията.

В затворено пространство в продължение на 5 минути измервахме замърсяване от цигарен дим и електронна цигара.

Отчетохме по – голяма замърсяване с електронна цигара отколкото цигарения дим от обикновена цигара. 7

### **Заклучение:**

Европейският индекс за качеството на въздуха показва какво е качеството на въздуха в краткосрочен план в повече от 2 000 станции за мониторинг в цяла Европа. Една, от които е и станция на Факултет“А, ПВО и КИС“. Според проучванията през зимата почти 40% имаме повече замърсяване предвид битовото отопление. В известен смисъл AirSofia показват какво всъщност дишаме конкретно в собствения си дом или на място избрано от нас. Това може да е както въпросното фоново замърсяване, така и отопление на съседни сгради или жилища, горене на боклук, барбекю наблизо, коли под прозореца и дори вятър вдигащ прах от мръсната фасада и ерозиралата почва на градинката пред блока.

Получените данни дават възможност за своевременното откриване и отстраняване на слабости и проблеми в съществуваща ИТ инфраструктура, която от своя страна, е основен фактор за повишаване на ефективността на работна среда. Съществуващи данни дават експертната помощ при анализа на моментното състояние, поддръжка и ако е необходимо миграция към нови платформи и решения.

За много от компаниите осигуряването на подобен мониторинг е задача, изискваща сериозни инвестиции в хардуер, софтуер и най-вече човешки ресурс, които не генерират добавена стойност в крайния продукт (бизнес резултат) на организацията, затова са и непопулярни.

### **References:**

1. AirBG.info;
2. James H. Vincent: Aerosol Sampling – Science, Standards, Instrumentation and Applications. John Wiley & Sons, Chichester, ISBN 978-0-470-02725-7, S. 321.;
3. Markus Mattenklott, Norbert Höfert: Stäube an Arbeitsplätzen und in der Umwelt – Vergleich der Begriffsbestimmungen. In: Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft. 69, Nr. 4, 2009, ISSN – 8036 0949 – 8036, S. 127 – 129.;
4. Feinstaub: Ignoranz vom Allerfeinsten – Wissen. // ZEIT ONLINE, 9 януари 2013.;
5. welt.de;
6. www.aadcf.nvu.bg;
7. <https://api-rrd.madavi.de/grafana/d/q87EBfWGk/temperature-humidity-pressure>
8. <http://eea.government.bg/bg/output/daily/pollutants/pm.html>

## OVERVIEW OF INFORMATION SYSTEMS FOR THE CADASTER IN BULGARIA

**PETINA A. ANDREEVA, ANDREY I. ANDREEV**

SWU “Neofit Rilsky”, Blagoevgrad, Bulgaria, [petiand@abv.bg](mailto:petiand@abv.bg)

Department Artillery, Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems/NMU “Vasil Levsky”, Shumen, Bulgaria, [andreev\\_an@abv.bg](mailto:andreev_an@abv.bg)

**Abstract:** As a matter of priority for the Agency for Geodesy, Cartography and Cadastre in 2008, the activities for the construction and implementation of the Integrated Information System of the Cadastre and the Property Register in the AAC and the Registry Agency (AB) and their respective divisions, as well as the implementation of a communication link between them, are carried out. The database of the system includes the data from the cadastral map and cadastral registers and the data from the property register. Real-time data between the SGK and sv across the country is exchanged through the means of THE ISICIR.

**Keywords:** ЗКИР, ЗУТ, ЕКТЕ, CALIS, ИИСКИР, КАИС

## ОБЗОР НА ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ ЗА КАДАСТЪРА В БЪЛГАРИЯ

**Петина А. Андреева, Андрей И. Андреев**

### Въведение

Информационните системи за Кадастъра са вид геоинформационни системи. Те се реализират на базата на установените в дадената страна закони и под законови нормативни документи – постановления, наредби, правилници, правила, заповеди и др. Основно се използват Закона за кадастъра и имотния регистър (ЗКИР) [2], закона за устройство на териториите (ЗУТ) [4], Закона за геодезията и картографията [3] и др..

Кадастърът е национална система за набиране, обработване, съхраняване и предоставяне на данни за количествените и качествените характеристики на територията с надземните и подземни обекти. С него се регистрират и технически документират собствеността и ползването на недвижими имоти.

В кадастралните планове се съдържат данни за местоположението, границите и размерите на имотите, дворните места и постройките, заедно с трайните насаждения и всички подземни съоръжения (тунели, проходими колектори, канали, телефонни и комуникационни кабели, паро-, топло-, газо- и електропроводи) и основните им технически параметри.

Графичната част на кадастралните планове се оформя с границите на имотите с фиксирани координати на ъгловите им точки и дължини на отделните участъци между тях, върху основа, която показва хоризонталите, определящи релефа, съществени елементи от местността (реки, дерета,

хълмове, дървета, т.н.), както и сгради, съоръжения и комуникации.

Писмената част съдържа данни за собствеността на имота (номер на имота, вид, предназначение, име и адрес на собственика и правното основание, на което той владее имота).

Кадастралните планове се съхраняват в общините и периодически се обновяват и допълват, тъй като настъпват изменения в отделните имоти при сделки (изграждане на постройки, прокарване на подземни съоръжения, и др.).

Съгласно приетият през 2001 г Закон за кадастъра и имотния регистър (ЗКИР) Кадастър е съвкупността от основни данни за местоположението, границите и размерите на недвижимите имоти на територията на Република България набирани, представяни, поддържани в актуално състояние и съхранявани по установен ред. Кадастърът обхваща: данни за правото на собственост върху недвижимите имоти; данни за другите вещни права върху недвижимите имоти; данни за държавните граници, границите на административно-териториалните единици, землищните граници и границите на територии с еднакво трайно предназначение; данни за зони на ограничения върху поземлените имоти.

Посочените по-горе данните се нанасят върху кадастрална карта и се записват в кадастрални регистри. Картата, върху която са отразени и специализирани данни е специализирана карта.

Имотният регистър се състои от партидите на недвижимите имоти.

В съдържанието на кадастралната карта недвижим имот е обект на кадастъра и включва: поземлен имот; сграда, включително изградена в груб строеж, както и съоръжение на техническата инфраструктура, в което има самостоятелен обект; самостоятелен обект в сграда или в съоръжение на техническата инфраструктура. Основна единица на кадастъра е поземленият имот, който е част от земната повърхност, включително и тази, която трайно е покрита с вода, определена с граници съобразно правото на собственост.

Всеки поземлен имот, сграда, съоръжение на техническата инфраструктура, в което има самостоятелен обект, и самостоятелен обект в сграда или в съоръжение на техническата инфраструктура получават идентификатор. Идентификаторът е уникален номер, чрез който недвижимият имот се посочва еднозначно за територията на страната. Идентификаторът включва задължително кода по ЕКАТТЕ на населеното място, на чиято територия е имотът.

Кадастралната карта и кадастралните регистри се изработват в цифров, графичен и писмен вид и се поддържат в цифров вид.

Съдържанието, както и условията и редът за създаването и поддържането на кадастралната карта и кадастралните регистри се определят с наредба, издадена от министъра на регионалното развитие и благоустройството. Наредбата определя и класификатора за начина на трайно предназначение на териториите, начина на трайно ползване и предназначение на недвижимите имоти, както и зоните на ограничения за поземлените имоти.

Разликата между кадастралния план и кадастралната карта е осезателна по отношение на съдържание, информативност, приложение за последващи проектантски дейности и др.

## **1. Етапи отнасящи се до изграждането ИС в кадастъра**

През март 1999 година бе приета „Национална програма за ускорено развитие на информационното общество”.

Националната програма за ускорено развитие на Информационното общество в Република България определя оперативната рамка на българския модел на ИО в технологичен, икономически и социален план. Документът е структурно разделен и функционално обособен по приоритетни направления и определя насоките за създаване на пътната карта включваща проекти от ключово значение за развитието на ИО в България. Избраните направления изключват приоритетните услуги на ИО - електронно правителство и електронно здравеопазване, които ще бъдат реализи-

рани и управлявани съгласно отделни планове за действие, финансово осигурявани от бюджетите на отговорните ресорните министерства.

Националната програма за развитие на информационното общество определя основните задачи, чрез които да се осъществят поставените цели и приоритети в Стратегията за развитие на информационното общество в Република България.

Програмата е отворена по своя характер и периодично се актуализира и допълва в съответствие с тенденциите на развитие на ИО на национално и международно равнище и поставените нови приоритети в Стратегията за развитие на информационното общество в Република България.

В т. 3.1. Управление са поместени приоритети: въвеждане на съвременни ИКТ в управлението и системата за националната сигурност; обновяване на функциите, структурата, продуктите и услугите на администрацията;

т.3.1.1 Въвеждане на съвременни информационни технологии в управлението.

т.3.1.2 Изграждане на единна информационна и комуникационна среда на държавно управление 2002 МС, КПД бюджет.

т.3.1.3 Изграждане на единна информационна система за националния кадастър 2004 МРРБ бюджет.

В изпълнение на Закона за Кадастър и Имотен регистър в сила от 1 януари, 2001 г (ДВ бр. 34/2000г.), Българското Правителство създаде Агенцията по Кадастър (АК) и Агенцията по вписвания (АВ). Те разработиха дългосрочни програми, в които важно място се отделя на създаването на кадастрална карта и кадастрален регистър и имотен регистър на територията на цялата страна в дигитален формат. С решение на Министерския съвет е приета "Дългосрочна програма" за изработване на кадастралната карта и кадастралните регистри на страната. След отпускането на заема от Световната Банка по Проект "Кадастър и имотна регистрация", двете агенции разработиха Стратегически план на Агенцията по кадастър 2005-2009 и Корпоративен стратегически план на Агенцията по вписвания 2006-2010. С финансиране от този заем, следвайки правилата за обявяване и провеждане на процедури по линия на Световната Банка бе обявен търг за изграждане на Информационната система на кадастъра и имотния регистър.[5]

През периода 2001-2005 г е приета програма за подобряване на инвестиционния климат, чрез предприемане на мерки в областта на териториалното устройство, кадастъра, геодезията и картографията.

*Цели:*

1. Развиване на реален пазар на недвижими имоти и единно управление на държавните недвижимости, подобряване на инвестиционния климат в страната и привличане на чуждестранни инвеститори;

2. Повишаване сигурността на правото на собственост и другите вещни права върху недвижимите имоти, като средство за развитието на реален пазар и за гарантиране на имуществените отношения;

3. Създаването на пълна, актуална и съвременна геоинформация за страната, основана на геодезически измервания и картографиране, като интегрална част от общоевропейското пространство.

*Задачи:*

- Облекчаване на съгласувателните, лицензионните и разрешителни режими;
- Хармонизиране на нормативната уредба и синхронизиране на действията за устройство на територията с тези за регионалното развитие, кадастъра и имотния регистър;
- Разработване на Национална комплексна устройствена схема, като физически израз на постановките на Националния план за регионално развитие;
- Създаване на кадастъра, в който ще се регистрират всички недвижими имоти на територията на страната;

- Създаване на взаимосвързани информационни системи на кадастъра и имотния регистър;
- Създаване и въвеждане на “Българска геодезическа система 2000”[1] ;
- Ускоряване темпа на обновяване в цифров вид на Едромасщабната топографска карта на страната в мащаби 1:5000 и 1:10000;
- Усъвършенстване на системата на контрол върху устройството на територията на страната.

Действия:

Краткосрочен период – до края на 2001 г.

- Приемане на Закон за геодезията и картографията;
- Приемане на основните под-законови нормативни актове, предвидени в Закона за устройство на територията;
- Осъществяване на мониторинг върху действието на Закона за устройството на територията и ще се подготвят и обсъждат предложения за допълнение и изменение за облекчаване на съгласувателните режими и подобряване на инвестиционния климат в страната;
- Осъществяване на децентрализация на контрола по устройство на територията;
- Започване на работа по “Дългосрочна програма за създаване на кадастъра и имотния регистър” в 5 съдебни района.

Средносрочен период – до края на 2002 г.

- Влизане в сила на нова, опростена процедура на съгласуване, провеждане на принципът “услуга на едно гише”, което значително ще облекчи инвеститорите, ще ограничи възможностите за корупция и ще ускори процедурите на съгласуване на ниво община и съгласувателните ведомства;
- Разработване на общински и областни устройствени схеми и планове за, съответстващо на дългосрочните и обществено признати цели на социалното, икономическото и културно развитие при гарантирано опазване на околната среда;
- Въвеждане на облекчена процедура по разрешаване ползването на строежите при завишена обезпеченост на сигурност и безопасност на отдаване и ползване;
- Завършване на подзаконовите нормативни документи по Закона за кадастъра и имотния регистър, съвместно с Министерството на правосъдието;
- Изпълнение на “Дългосрочна програма за създаване на кадастъра и имотния регистър” в нови 10 съдебни района;
- Подготовка на нормативната основа за създаване и въвеждане на “Българска геодезическа система 2000”;
- Подготовка на нормативната система за създаване и обновяване на едромасщабната топографска карта в цифров вид.

Дългосрочен период:

- Разработване на Национална устройствена схема като инструмент за определяне на стратегическите направления за развитие в производствените зони, прилежащите територии на транспортните коридори, зоните за туризъм, крайбрежните зони и др. ;
- Създаване на нова рационална система на устройствен и строителен контрол, адекватна на европейските норми и стандарти;
- Изготвяне на кадастрална карта на 26 съдебни района; в процедура на изготвяне ще бъдат други 16 съдебни района, с което ще се покрие до 40 % от територията на страната;
- Подобряване на обслужването на собствениците и на участниците в пазара на недвижими имоти и други клиенти, чрез новия ред за вписване и отразяване на недвижимите имоти в кадастъра;
- Синхронизиране на “Българската геодезическа система 2000” и въвеждането на

фундаменталните геодезически пара-метри, определени в геодезическа референтна система 1980 (GRS80);

- Обновяване на Едромащабната топографска карта с аналитични фотограметрични системи, чрез компютъризирани технологии, в резултат от което ще се изработва карта в цифров вид.

## **2. Внедряване на съвременни информационни системи в кадастъра**

През 2005 г. АГКК внедрява в службите по геодезия, картография и кадастър GIS базиран софтуер „CALIS” разработен от колектив под ръководството на инж. Бисер Балчев. В много от регионалните СГКК продължава да се използва не официално този софтуерен продукт, както и тествания модул. Софтуерът работи до внедряването в края на 2008 г. на ИИСКИР, изградена с финансиране от Световната банка.[5]

Приоритетно за Агенцията по геодезия, картография и кадастър през 2008 г. се изпълняват дейностите по изграждане и внедряване на Интегрираната информационна система на кадастъра и имотния регистър в АГКК и в Агенцията по вписванията (АВ), и съответните им подразделения, както и осъществяване на комуникационна връзка между тях. Базата данни на системата включва данните от кадастралната карта и кадастралните регистри и данните от имотния регистър. Чрез средствата на ИИСКИР се обменят данни в реално време между СГКК и СВ в цялата страна. Всяка промяна на имотните данни в кадастралната карта води до генериране на съобщения за тяхното съответно обновяване в службите по вписванията и обратно - всяка промяна на собствеността или другите вещни права в имотния регистър автоматично генерира съобщения за обновяване на данните в кадастралния регистър на недвижимите имоти, който е неразделна част от кадастралната карта. Всяка една от двете база данни служи като резервен център за данни на насрещната база. По този начин се повишава и сигурността при съхранението на информацията. Ползите, които носи информационната система са:

- по-ефективно изчисляване на данъци и такси;
- увеличаване на приходите чрез облекчени процедури по предлагане на платена информация;
- стимулиране пазара на недвижимите имоти чрез достъп до изчерпателна и вярна цифрова информация;
- лесен достъп до справки, относно физически параметри и права върху имоти;
- улеснени процедури по отпускане на заеми.
- От 2006 г. със средства по Проект „Кадастър и имотна регистрация”, на основание на сключен договор с фирма „Сименс Бизнес Сървисис”, започва изграждането на Интегрирана информационна система за кадастър и имотен регистър (ИИСКИР). Интегрираната база данни на системата включва информацията от кадастралната карта, кадастралния регистър на недвижимите имоти и имотния регистър.

- През 2008 г. е доставено необходимото оборудване - хардуер, софтуер, лицензи за работа на ИИСКИР, изграждане на централен център за данни в АГКК и в 28-те служби по геодезия, картография и кадастър. Проверена е работата на центъра за данни на централно ниво с мигрираните в него данни от СГКК, както и работата при обмена на данни с АВ. За работата на ИИСКИР е създадена комуникационна свързаност, като са изградени двойно подсиgurени трасета между АГКК и 28 –те служби по геодезия, картография и кадастър, и между АГКК и Агенцията по вписванията. За пилотното и първоначално внедряване на ИИСКИР е проведено обучение на служителите от двете агенции. Обучението е извършено от Сименс Бизнес Сървисес. През месеците март - април 2008 г. е извършено пилотното тестване на системата в 4 -те служби – Бургас, Добрич, Шумен и Враца, а до края на месец ноември 2008 г. ИИСКИР е инсталирана в пълния ѝ обхват от модули във всичките 28 служби по геодезия, картография и кадастър, както и в АГКК. Завършена е миграцията на всички геодезически и кадастрални данни за територията на

цялата страна от съществуващия временен софтуер CALIS, с който се извършваше поддръжката на данните, към новата информационна система. Чрез компонента на ИИСКИР, OSS се предоставят справки и услуги за външни потребители по Интернет посредством Web-базиран достъп до обменените данни между базите – данни на кадастъра и имотния регистър [6].

На основание на ЗГК в АГКК се поддържа Държавният геодезически географски и кадастрален фонд „Геокардфонд“.

„Геокардфонд“ е архив на геодезически, картографски и кадастрални материали. Създаден е „главен регистър“, в който се водят всички конкретни регистри. Голяма част от материалите в „Геокардфонд“, особено онези от отдалечени във времето периоди са на хартиен носител, както и на фотохартия и фотофилми. През този период се работи по цифровизиране на материали и регистри.

През 2013 г беше допълнена ИИСКИР с нов модул кадастрална административна информационна система (КАИС) (Хр. Дечев).

КАИС (Кадастрална Административна Информационна Система) ПОРТАЛ е интернет базирана система, чието предназначение е да предостави възможност на всички клиенти на АГКК и СГКК да подават заявления за предоставяне на административни услуги по електронен път, да извършат необходимите плащания, да подадат жалба/възражение, относно административна услуга или процедура и др.[5].

Системата предоставя възможности за регистрация на клиенти, проследяване на статуса на изпратени заявления, извършване на справки.

Системата осигурява:

- ✓ попълване, преглед, проверка и изпращане на заявления за електронни административни услуги, справки, жалби/възражения;
- ✓ регистрация на клиенти в единна база данни на КАИС;
- ✓ плащане на заявени услуги и справки;
- ✓ преглед на резултата от предоставена услуга;
- ✓ проследяване статуса на изпълнение на заявени услуги;
- ✓ достъп до форум на потребителите на кадастрална информация.

Всички регистрирани електронни документи през КАИС ПОРТАЛ се приемат за обработка в КАИС Офис.

Системата разпознава следните основни потребители, като всеки един от тях може да изпълнява в рамките на КАИС ПОРТАЛ:

- ✓ Интернет потребител - нерегистриран потребител, който има достъп до общата и информативна част на КАИС ПОРТАЛ. Той не разполага с права за извършване на електронни административни услуги и подаване на жалби/възражения.
- ✓ Регистриран интернет потребител/клиент – разполага с повече функции: подаване на електронни заявления за административни услуги и справки, подаване на жалби/възражения, проверка на статуса на изпълнение за заявена услуга, извършване на ел. плащания и др.

В КАИС се регистрират като клиенти всички физически, юридически лица и клонове на чуждестранни лица, които лично, като упълномощени или като заинтересовани лица правят писмени изявление пред АГКК.

Тъй като КАИС ПОРТАЛ е система, съобразена с изискванията на законовата рамка, уреждаща електронното управление, необходимо е да се въведе набор от термини, които се срещат в КАИС ПОРТАЛ.

КАИС ПОРТАЛ предоставя възможности за въвеждането на данни за всички споменати роли според законовите изисквания.

На база на Отчета за изпълнението на политиките и програмите на министерство на регионалното развитие и благоустройството към 30.06.2015 г. - Програма 2100.03.02 „Агенция по геодезия, картография и кадастър“ са направени следните констатации относно разработените

проекти:

*Проект: „Надграждане на съществуващи информационни системи и развитие на е-услуги от АГКК за по-добро административно обслужване“ (12-32-13/2012)*

Обща стойност и източник на финансиране – 2 247 945.00 лв.. Основни цели на проекта - Повишаване капацитета на АГКК за качествено обслужване на гражданите и бизнеса, чрез усъвършенстване на информационните и комуникационните системи в администрацията. Срок на изпълнение – 23.11.2012 - 23.03.2015г.;

Постигнати резултати за отчетния период 01.01.2015 – 30.06.2015г. – през м. март проектът е приключен успешно. След реализиране на основните дейности по проекта са разработени и внедрени нови специализирани информационни системи в АГКК:

- Специализирана информационна система за специализирани данни по ЗУЧК, която дава възможност за поддържане в актуално състояние на информацията за зоните и обектите по Черноморското крайбрежие; обучени 100 специалиста от АГКК за работа със специализирания софтуер;

- Създаден електронен регистър и цифров архив на съществуващите материали и данни, специализиран софтуер за неговото управление, интегриран към портала на АГКК за предоставяне на електронни услуги, както и предоставяне на съвременни интерактивни начини за извеждане на пространствени и текстови данни; обучени 30 служители на АГКК за работа със специализирания софтуер;

- Създаден електронен регистър на географските имена в РБ; разработен и функциониращ специализиран софтуер за управление на цифровата база данни на географските имена;

- Уеб-базирано приложение със създадени 4 бр. структури от метаданни за пространствените данни съгласно изискванията на Директива 2007/2/ЕО и ЗДПД; обучени 15 служителя на АГКК за работа с доставената през 2013 г. техника и специализиран софтуер;

*Проект: „Надграждане на съществуващата информационно-комуникационна среда за подобряване на качеството, бързината и надеждността на предоставяните административни услуги от АГКК“ (13-32-11/2014)*

Обща стойност и източник на финансиране – 399 292,79 лв. ОПАК. Основни цели на проекта - Надграждане и усъвършенстване на информационните и комуникационни системи и осигуряване на оперативна съвместимост на хоризонтално ниво в администрацията на АГКК, за подобряване на качеството, бързината и надеждността на предоставяните административни услуги и по – добро обслужване на гражданите и бизнеса. Срок на изпълнение – 07.02.2014 - 07.08.2015г.;

Постигнати резултати за отчетния период 01.01.2015 – 30.06.2015г. – приключило е изпълнението на договор с „Риал Системс“ ООД на 28.11.2014 г. с рег. № ДД-151 с предмет на дейност „Надграждане на съществуващата информационно-комуникационна среда за подобряване на качеството, бързината и надеждността на предоставяните административни услуги от АГКК“ – внедряване на СУБД PostgreSQL. Извършена е подмяна на софтуера за управление на базата данни от Оракъл към СУБД с open source (с отворен код) и оптимизиране на предоставянето на административните услуги, свързани с кадастралната карта по електронен път, направено е предложение за реализация на нова административна услуга за институции, местни структури и организации, гражданите и бизнеса; проведена 1 откриваща конференция и 1 междинна конференция, отпечатани 15 бр. публикации в местни и национални печатни издания, разпространени информационни материали, провеждане на одит.

*Проект: „Синхронизиране на регистрите в АГКК“ (14-32-23/01.09.2014)*

Обща стойност и източник на финансиране – 498 552,59 лв.. Основни цели на проекта – Развитие на качествени и насочени към гражданите и бизнеса електронни административни услуги, предоставяни от АГКК. Срок на изпълнение – 01.09.2014 - 01.09.2015 г.;



Постигнати резултати за отчетния период 01.01.2015 – 30.06.2015 г. – открита е процедура за възлагане на обществена поръчка с предмет: „Интегриране на компонентите на регистрите на АГКК, доразвиване на съществуващи и разработване на нови електронни услуги“

*Проект: “Подобряване обслужването на гражданите и бизнеса чрез предоставяне на електронна административна услуга за досиета на имоти от АГКК” (13-31-11/22.04.2014)*

Обща стойност и източник на финансиране – 799 263,00 лв.. Основни цели на проекта - Развитие на качествени и насочени към гражданите и бизнеса електронни административни услуги, предоставяни от АГКК. Срок на изпълнение – 22.04.2014 - 22.10.2015г.;

Постигнати резултати за отчетния период 01.01.2015 – 30.06.2015г. – сключени са договори за одит и дейности по информация и публичност, обявена и проведена обществена поръчка за основната дейност на проекта [.

*Проект: “Внедряване и сертифициране на система за управление на качеството в АГКК – фактор за предоставяне на качествени и насочени към потребителя административни услуги” (13-31-12/2014)*

Обща стойност и източник на финансиране – 326 655.83 лв.. Основни цели на проекта - Повишаване на капацитета на АГКК за предоставяне на качествени и насочени към потребителя административни услуги. Срок на изпълнение – 22.04.2014 - 22.10.2015г.;

Постигнати резултати за отчетния период 01.01.2015 – 30.06.2015г. – разработена 1 бр. документация на система за управление на качеството, текущо въвеждане на системата и обучение на служители, изготвен 1 одитен доклад, проведена междинна конференция, отпечатани 2 публикации, излъчена 1 телевизионна реклама, разпространени 100 комплекта информационни материали.

## Заклучение

1. Използването на информационните технологии за нуждите на кадастъра и имотния регистър, методологически трябва да се актуализират и съобразят с:

- Нормативната база;
- Единната информационна стратегия на Министерство на регионалното развитие и благоустройството и на Министерството на правосъдието;
- Националната стратегия за електронно правителство и Закона за електронното управление.

2. Акцентът за подобряването на качеството на ИС за кадастъра се пада върху проверката, актуализацията, развитието и поддържането на ИИСКИР и новосъздадения модул КАИС за обслужване на всички клиенти на АГКК по електронен път.

3. Документално е уточнена и наложена единна технология на работа на ИС за кадастъра, която рефлектира върху качеството на обслужването на клиентите. Тази технология е необходимо периодично да се подложи на оценка и контрол.

4. Дейностите по изграждането и внедряването на ИИСКИР в АГКК и АВ са финализирани, но е необходимо да се оцени ефикасността и ефективността на ИИСКИР за да се предприемат мерки за отстраняване на слабостите и подобряване на работата и.

5. Различните страни членки на Постоянен Комитет по кадастър в Европейския съюз все още имат собствен подход към избора и внедряването на ГИС за кадастъра и нямат единна стратегия за унифициране и стандартизиране на ИС за кадастъра и улеснение на европейските граждани в общността.

6. Необходимо е България да вземе по активно участие в работата на Постоянния Комитет по кадастъра и направи усилия за интегриране на ИС за кадастъра съгласно Европейската Директива INSPIRE.

## References:

1. Вълев Г. 1999 г. „Българска геодезическа система 2000“. София.
2. Закон за кадастъра и имотния регистър, изм. И доп. ДВ. Бр 57 от 22.07.2016 г.
3. Закон за устройство на територията, изм. ДВ бр.15 от 23.02. 2016 г.
4. Закон за геодезията и картографията, изм. ДВ бр.14 от 20.02. 2015 г.
5. Иванова Ил. 2016. Кадастъра в България. Замисъл и изпълнение. АСМО Academic press. София.
6. Иванова Ил., 2016. Социологическо проучване за качеството на кадастралната карта и кадастралните регистри. Сп. “Геодезия, картография, земеустройство”, бр. 3-4,

## ON THE PROBLEMS RELATED TO THE IMPLEMENTATION OF GEOINFORMATION SYSTEMS IN BULGARIA

**Petina A. Andreeva, Andrey I. Andreev**

*SWU “Neofit Rilsky”, Blagoevgrad, Bulgaria, [petiand@abv.bg](mailto:petiand@abv.bg)  
Department Artillery, Faculty of Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems/NMU “Vasil Levsky”,  
Shumen, Bulgaria, [andreev\\_an@abv.bg](mailto:andreev_an@abv.bg)*

**Abstract:** *Geographical information systems that use geodetic, photogrammetric, cartographic, cadastral, etc. spatial data and information are geoinformation systems. Data and information in such geoinformation systems accept the name geodata and geoinformation. Geodata can be: of different type and origin; be presented differently; be complete or incomplete; be valid at a certain point in time; be in plain or coded form, etc. In 2015, a National Spatial Data Portal was launched at the Ministry of Transport, Information Technology and Communications – Executive Agency Electronic Communications Networks and Information Systems. The portal allows for effective exchange between public administrations of harmonized spatial data, use of spatial data as part of e-Government at national and European level.*

**Keywords:** *GIS, GNSS, AGISEE, BAGIS, NSDI, INSPIRE, GEOSS, SDI, ReSAC*

## ВЪРХУ ПРОБЛЕМИТЕ, СВЪРЗАНИ С ВНЕДРЯВАНЕТО НА ГЕОИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ В БЪЛГАРИЯ

**Петина А. Андреева, Андрей И. Андреев**

### **Въведение**

В края на миналият и в началото на настоящият век се създадоха ИС в различни области и сфери науката, техниката и практиката (Фиг. 1). Първоначално общото название на тези системи беше – Географски информационни системи [1,2,3,4]. ГИС обработват, съхраняват и анализират геопространствени данни. Геопространствените данни са вид пространствени данни с комплексен характер. От една страна, описват местоположението на обектите или тяхната проекция върху Земята, а от друга - времевите и тематичните им характеристики. Резултатите от обработката им се представят във вид на двумерни и тримерни карти и диаграми.

Географските информационните системи, които използват геодезически, фотограметрически, картографски, кадастрални и др. пространствени данни и информация са геоинформационни системи (ГеоИС).



Фиг. 1. Приложение на ГИС в различни области

Данни и информация в такива ГеоИС приемат наименованието геоданни и геоинформация. Геоданните могат да бъдат: от различен тип и произход; да са представени по различен начин; да са пълни или непълни; да са валидни към определен момент от време; да са в явен или кодиран вид и др.

### 1. Геоданни и геоинформация

За получаването на геоданни и формиране на базата от данни на ГеоИС се използват съвременни технологии – геодезически, GNSS, дистанционни, фотограметрически и др. за да се постигне надеждност, достоверност и точност на геоинформацията.

Съществуват различни видове данни и информация, като често те са във вид на таблици, доклади и отчети, което от своя страна не ни дава ясна представа за географското разположение на обектите. Ако обаче се вземат същите тези „сухи“ статистически данни и се геолокализират (позиционират) в географския смисъл, се постига визуализация на данните и моделите. Като допълнение към това, те могат да бъдат анализирани чрез все по-многобройните и достъпни за широкия потребител ГИС инструменти. Franklin и Hane (1992) [8] посочват, че 80% от информацията в организациите е геобазирена. Само две години по-късно [9] достигат до извода, че вероятно 100% от данните имат пространствено отношение, дължащо се на факта, че всеки мобилен телефон има GPS и Google maps и по този начин боравенето с географска информация става масово явление. Самите геоданни стават все по-неизменна част от дейностите по взимане на решения. С това нараства и необходимостта от все по-ефективното им управление. Все по-належащо става и споделянето на геоданни с цел намаляване дублирането на ресурси (като софтуер и хардуер за тяхното съхраняване), дейностите по тяхното придобиване, при анализа и интерпретацията им.

ГеоИС винаги са имали връзка с географията, както и към други дисциплини, обект на изследвания на които са процесите и явленията от земната повърхност, океаните и моретата. Например, при изследвания в бреговата зона нерядко е необходимо да се интегрират физични, химични, геоложки, биологични и социално-икономически аспекти на околната среда. Конкретен пример е прилагането на ГеоИС при изследване на динамиката на бреговата линия, при изучаване на бреговите дюни или при създаване на 3D измерени цифрови модели на терена за оценка на риска от наводнение за ниско лежащи крайбрежни територии и за населението в бреговата зона на България. ГеоИС се доказва като най-подходящото средство за интегриране на всички типове информация, както и за пространствени геостатистически анализи и моделиране. ГеоИС и методологията им също така е призната като най-важен и съществен подход за всяка стратегия за управление и особено за изучаване на динамични процеси. ГеоИС технологии днес са важно средство, което позволява анализ на няколко фактора засягащи околната среда и създаването на модели и сценарии за еволюцията на човека и биоразнообразието. Създаде се нова дисциплина Геоинформатика, която използва ГеоИС и технологии.

Геоинформатиката в настоящият момент се разглежда като интегритет на много науки и технологии, опиращи се изцяло на пространствено – координатни данни. За тази роля претендира

още една дисциплина – *геоматика (geomatics)*. Геоматиката оперира с пространствени данни в широкия смисъл на думата и се явява среда за технологическа интеграция на множество дисциплини свързани с пространствените данни включително и геоинформатиката (*Вълчинов Геоинформатика*) [8].

ГеоИС като програмно-технически комплекс притежават функционални компоненти като: геоданни, програмно осигуряване, хардуер, персонал, функционални възможности.

*Геоданните* това са всички пространствени данни за обектите и техните свойства представени в атрибутивни таблици.

При анализа и оценката на различните типове източници на данни за ГеоИС следва да се има предвид свойствата, като: пространствен обхват, мащаб, разрешаваща способност, качеството, формата на съществуване (аналогова или цифрова), честота на постъпване, актуалност и обновление, икономическа себестойност, преобразуване в цифров вид, достъпност, форми на представяне, стандарти и др. Всичките тези свойства са обобщени в *метаданните* (данни за данните).



Фиг. 2. Източниците на данни за ГеоИС

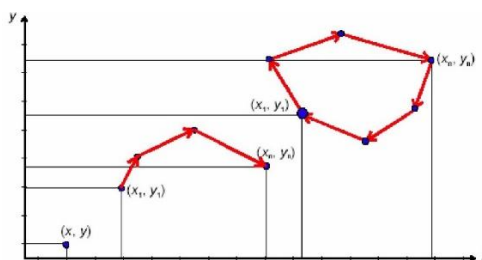
*Източниците на данни за ГеоИС са (Фиг. 2):*

- геодезически данни от точни измервания на координати и геометрична информация за земната повърхност – въздушни, наземни, подземни, водни и космически;
- съществуващите карти ( в това число издателски оригинали и др);
- фотограмметрия и дистанционни сондиране - аерокосмически фотоснимки и сканирания, стериофотоснимки;
- данни от архитектурни-строителните и инженерно-комуникационните проекти и др.
- статистически материали в цифров формат;
- хидрологически и метеорологически наблюдения;
- текстови материали – доклади, отчети, публикации, книги и др.

Информационната основа на ГеоИС образува цифровото представяне на действителността под формата на модел. Моделите на пространствените данни са цифрови по форма и се отнасят към информационните модели но се различават от реалните (физическите), математическите и други модели. Обектът на информационното моделиране в ГеоИС е пространствения обект със неговото местоположение на местността и характерни свойства (атрибути). При информационното моделиране в ГеоИС се прилага абстрактен метод на моделиране на пространствените обекти, като се дава възможност за тяхната класификация и създаване на нови класове и под класове. В

рамките на обектно-ориентираните модели на данни, базовите типове пространствени обекти с които оперират ГеоИС са *точка, линия и полигон* (Фиг. 3).

Геодезическите измервания и технологии в приложен аспект са свързани с изчисление на координати  $X$ ,  $Y$  и  $H$  или  $Z$  на точки на земната повърхност, над земята и в морето. Наред с това са изработвани карти и планове на територии. Необходимостта от тази дейност не е изчерпана и сега. Тази задача се извършвала доста бавно, поради съществуващите в миналото технически ограничения - геодезически инструменти, технология и изчислителни средства. Независимо от това, качеството е било много добро с достатъчно високо точност, което позволява и сега геоданните от преди 10-15 години да са актуални и в редица случаи полезни. На сегашния етап това вече не е достатъчно. Изискванията за точност са по-високи, сроковете за получаване на геоданните - по-кратки, а приложението им в различни области - многократно по-голямо. Сега съществува голямо многообразие от информационни системи, които използват геоданни и геоинформация (Фиг. 4).



Фиг. 3. Пространствени обекти представени с точка, линия, полигон в ГеоИС

Такива са системите за: Автоматизирана обработка на данни от геодезически измервания за планово и височинно определяне на точки; Създаване на графична и атрибутна информация за цифрово моделиране на територията; Създаване на топографски планове и карти; Тематично картографиране; Кадастър и пазар на недвижими имоти; Географски информационни системи; Териториално устройствено планиране и проектиране; Моделиране на повърхнини и приложението им в различни области; Планиране, проектиране, строителство и управление на транспортни потоци и съоръжения; Геотехниката; Системи в областта на екологията, водните ресурси; Системи в областта на навигацията по суша, въздух и вода; Системи за маркетинг и мениджмънт; Дистанционни системи за изследване на Земята.

Геоинформацията се използва в много и различни институции и фирми. Това предполага, че собствениците, създателите и потребителите на геоинформация са също много. Тази информация е с различно съдържание, вид, форма на представяне и възможност за използване. Могат да се обособят следните групи потребители на геоинформация: Държавни, областни и общински органи за управление; Държавни, общински и частни фирми и организации; Собственици и граждани (Фиг. 5).

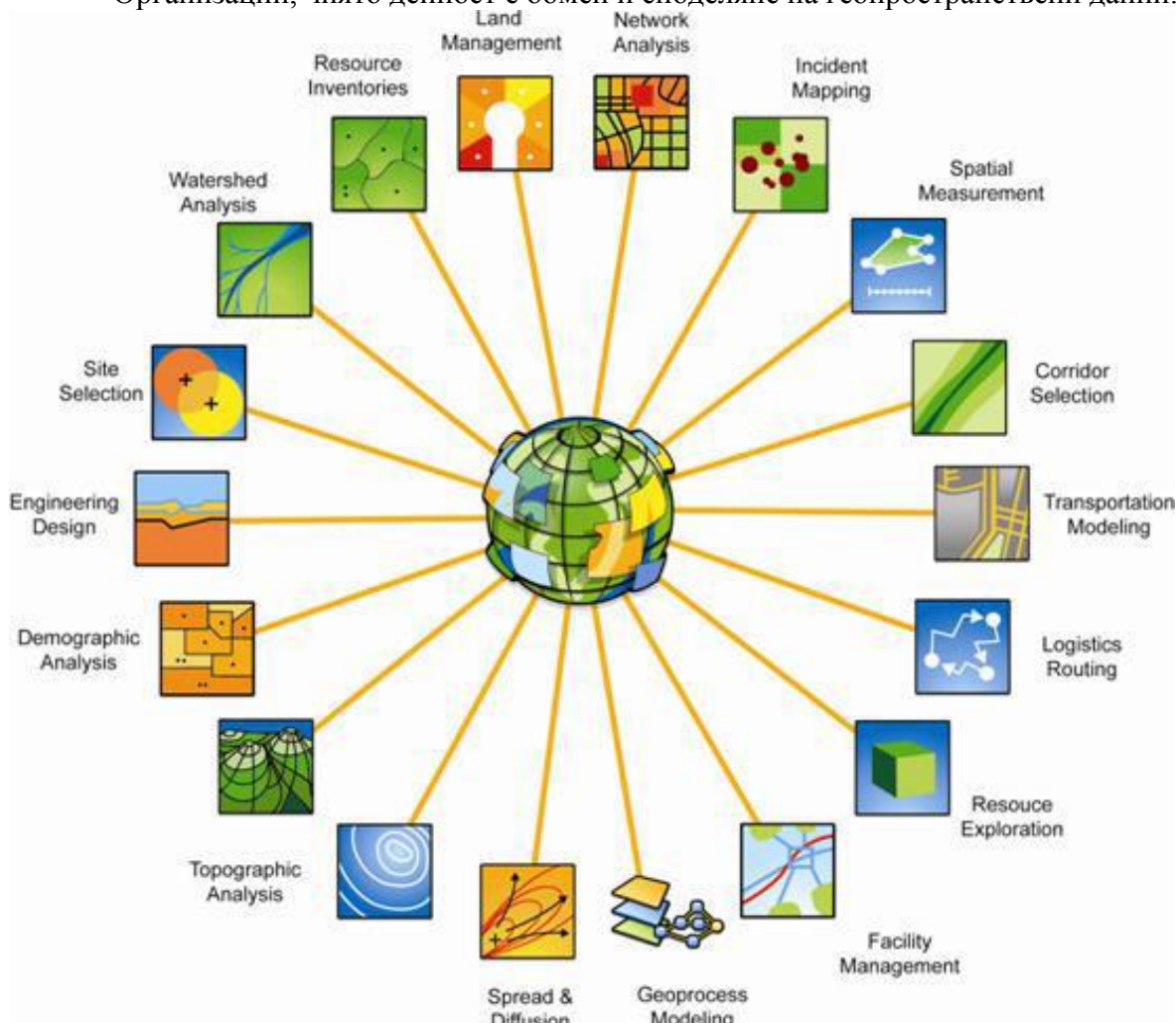
През 2010 г. беше приет Закон за достъп до пространствени данни (ЗДПД). Този закон урежда изграждането, поддържането и използването на инфраструктура за пространствена информация, осигуряването на достъп до пространствени данни и предоставянето на услуги за данните в областта на околната среда или дейностите, които могат да окажат влияние върху околната среда, чрез гарантиране на съвместимост и сигурност при обмена на данни.

Организациите в България, които имат отношение към пространствена инфраструктура от данни, са:

- Държавни организации – изследователски организации (БАН, Институт за космически изследвания, Национален статистически институт); министерства (Министерство на земеделието и храните); общини; частни компании, които работят или ползват пространствени данни.
- Притежатели на геопространствени данни – министерства, държавни агенции, изследователски институти, общини, частни компании.



- Организации, чиято дейност е обмен и споделяне на геопространствени данни.



Фиг.4. Сфери в които се използват геоданни и геоинформация



Фиг. 5. Потребители на геоинформация

Достъпът до данните може да стане по заявка, онлайн или чрез услуги, предлагащи пространствени данни. За тази цел е изграден Национален портал за пространствени данни. Националният портал за пространствени данни предоставя достъп до пространствени данни, метаданни и услуги за пространствени данни от различни източници по унифициран начин. Националният портал за пространствени данни се изгражда и поддържа от Държавна агенция "Електронно управление". Услугите са свързани с референтни информационни масиви.

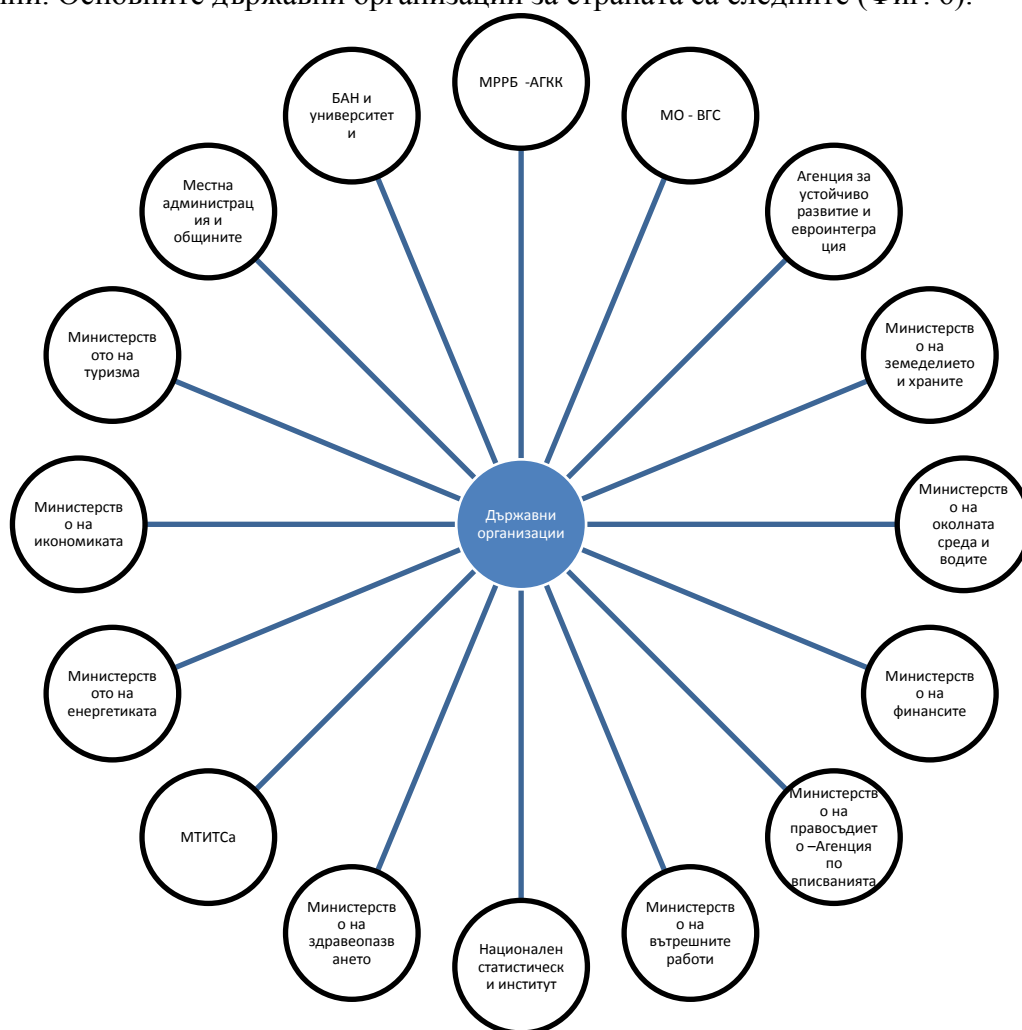
## 2. Стандарти за геопространствени данни

Стандартите, които се използват за пространствените данни, са стандарти на доставчика и отворени стандарти. Основните технологии за пространствени данни принадлежат на ESRI, Oracle, AutoCad. Осигурява се оперативна съвместимост в съответствие с правилата, съдържащи се в Регламент (ЕО) № 1089/2010.

Други законите в България, които касаят пространствените данни, са: Закон за кадастъра и имотен регистър; Закон за геодезията и картографията; Закон за развитие на Черноморския регион; Закон за защитените области и др.

Според изследване на Leuven (Spatial Data Infrastructures in Bulgaria: State of play 2010) основни участници на пазара за геоинформация в България са: (Пространствена инфраструктура на данни и пазар на географски информационни системи (ГИС) в Република България (Мария Николова, НБУ) [7]

А) Държавните организации, които играят доминираща роля за инфраструктурата на пространствени данни. Основните държавни организации за страната са следните (Фиг. 6):



Фиг. 6. Държавните организации за пространствени данни.

### Б) Частни компании и фирми

Те могат да представляват доставчици на данни, доставчици на софтуер или услуги. Някои големи компании генерират данни за специални цели и следователно притежават тези данни. Такива са например компаниите за комунални услуги като: разпределителните компании за електричество, вода, парно и газ.



В) Потребители

- Публични организации на централно, регионално и местно ниво.
- Частни компании като: фирми за сигурност, телекомуникационни компании, фирми за дистрибуция на обществени услуги.
- БАН и университетите.

Г) Асоциации, които имат отношение към пространствените данни.

- Асоциация за геопространствена информация в югоизточна Европа AGISEE ([www.agisee.org](http://www.agisee.org)).
- Българска асоциация за геопространствена информация - BAGIS ([www.bagis.bg](http://www.bagis.bg)). URSIT (<http://www.ursit.com>).
- Съюзът на геодезистите и земеустроителите в България ([www.geodesy-union.org](http://www.geodesy-union.org)).
- Асоциация на геодезическите фирми в България ([www.agf.bg](http://www.agf.bg)).
- Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране (КИИП) ([www.kiip.bg](http://www.kiip.bg)).
- Камера на инженерите по геодезия.

В продължение на десетилетия се породиха инициативи в страната, които са свързани с геопространствената информация.

- GISIG (Geographic Information Systems International Group) е основана през 1998 г. в Техническия университет, София.

- DOMINO е проект, започнат през 1991 г., и включва карти на всички градове в България, подробна карта на пътищата в страната и Европа, карти на всички български курорти (<http://www.Bulgaria.domino.bg>).

- Сайтът <http://www.bgmaps.com>, разработен от фирма DATECS, предлага онлайн карти, на които може да стане търсене по зададен адрес, търсене на улица, позициониране, търсене на хотел, ресторант, клуб, магазин. Търсенето е възможно за 19 български града и 9 зимни и летни курорта.

Компоненти на националната пространствена инфраструктура на данни (NSDI) в България.

Елемент на NSDI е Кадастралната карта (кадастралния план). До момента кадастралното картографиране в България не е постигнало пълно покритие на територията на страната.

В началото на 90-те години в България се проведе реформи, свързани с реституцията на земеделски земи и гори. Принципите на частната недвижима собственост и либерализиран пазар на земя са възстановени вече в законодателството. В течение на годините бяха приети няколко закона за реституцията на земята, които засягат земеделски земи, гори, национализирани недвижими имоти, отчуждени имоти. Местните органи на самоуправление бяха възстановени и общинското и държавно имущество бяха узаконени от закон. Реституцията на земеделските земи, която на практика приключи през 2000 година, създаде близо 8,3 милиона индивидуални парцели, принадлежащи на около 1,9 милиона бивши собственици. Горската реституция, 85% от която завърши до април 2001 г., създаде още 0,2 милиона индивидуални парцели.

Урбанизираните територии за които няма създадени кадастрални карти за момента са обхванати от съществуващите общински кадастри. Като цяло общинските кадастри (в рамките на общинските технически услуги, които предоставят строителни разрешителни, развиват услугите за контролиране и кадастъра) ще продължат да работят както досега, но се наблюдават от регионалните служби на Агенцията по геодезия, картография и кадастър.

Правните услуги за системата за регистрация се извършват от 112 районни съдилища под надзора на Министерството на правосъдието. В тях се вписват законните права и собствениците на тези права за недвижимите имоти.

С оглед на присъединяването към Европейския съюз, българското правителство прие през 2002 г. Стратегия за електронно правителство. Бяха приети и въведени в изпълнение няколко взаимосвързани закона, като този за електронния подпис и електронния документ, Законът за защита на личните данни и правото на защита на класифицираната информация. През 2007 г. Законът за

електронно управление беше приет. Връзката между електронното правителство и българската инфраструктура на пространствени данни е спорна. От една страна някои услуги се нуждаят от пространствени данни. От друга страна организацията на кадастъра и имотния регистър в България е широко дискутирана от работни групи в рамките на Стратегията за електронно правителство. През 2008-2009 г. Държавната агенция за информационни технологии и съобщения (ДАИТС) организира във връзка с изпълнение на Директива 2007/2/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 14 март 2007 г. за създаване на инфраструктура за пространствена информация в Европейската общност (INSPIRE) влязла в сила на 15-ти май 2007 г., онлайн курсове за обучение на общинските администрации в България. В 77 български общини бяха обучени и сертифицирани служителите след успешно завършване на онлайн курсовете. Съдържанието на тези курсове бе как да се създаде необходимата инфраструктура за геопропространствени данни в страната.

### **3. Националната пространствена инфраструктура от данни в България**

Компоненти на националната пространствена инфраструктура от данни за България са:

#### *А. Координационни и организационни дейности*

Публичният сектор за геопропространствена информация в България е много разпокъсан. Има няколко държавни административни организации, които традиционно поемат водеща роля като собственици и потребители на пространствени данни. Например Агенцията по геодезия, картография и кадастър изпълнява такива функции по отношение на кадастралните бази данни. Агенцията е отговорна за създаването и поддържането на Национална интегрирана система за геодезически, картографски, кадастрални и други данни. Агенцията събира данни от министерства и други организации, като "Гранична полиция" (административни данни на страната за граници), 28-те административни района, Министерството на земеделието и храните (по данни на земеделието и земи от горския фонд) и др.

Агенцията по геодезия, картография и кадастър отразява административно-териториалните и териториалните единици и териториите с еднакво трайно предназначение [чл. 2, ал. 1, т. 6 от Нар. РД-02-20-5/2016 г., ДВ бр. 4/2017 г. ] и създава регистър на границите на административно-териториалните и териториалните единици [чл. 24, ал. 1, т. 3 и чл. 27 от Нар. РД-02-20-5/2016 г., ДВ бр. 4/2017 г. ]. През 2007 г. на ДАИТС е предоставена координационната роля за изграждането на българска пространствена инфраструктура от данни. Партньори са различните министерства, които произвеждат и използват пространствени данни, някои държавни агенции, регионални и местни власти, като сътрудничеството с частния сектор се счита за важно. Целият процес на пресструктуриране все още продължава. Пилотен проект със сателитни снимки с прикрепени тематични карти и друга информация, която обхваща основните трансевропейски транспортни коридори, минаващи през България, се реализира в уеб сайт. Положителен е фактът, че различните заинтересовани страни си сътрудничат в момента за изграждането на българска Spatial data infrastructure (SDI).[5]

Агенцията за устойчиво развитие и евроинтеграция, Център за приложение на спътникови изображения - РЕСАК, Националният институт по метеорология и хидрология, Институт по биология, Институтът за геология, Софийския университет - ФМИ, Data MAP ООД и други организации са разработили база данни за териториално устройство. Пилотният проект е отворен за сътрудничество с други органи, работещи в областта на пространствената информация. Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията се включи в процеса на тематично събиране на данни, организация и актуализиране. Окончателното решение за организация на данните и обслужването, зависи от бъдещото сътрудничество между българските отговорни органи, структурите на ЕС и бъдещото развитие на INSPIRE [4].

Относно първия компонент могат да се направят следните обобщения.

- Подходът за териториално покритие на SDI е изцяло национален.

- В момента в изграждане на SDI участва само публичният сектор.
- В SDI участват както доставчици, така и потребители на тези данни.

#### *Б. Правна и финансова рамка.*

Законът за достъп до пространствени данни е разработен от група експерти от научни институции от БАН, Софийски университет, както и от компании, произвеждащи и администриращи пространствени данни. Важна роля по отношение на държавната политика в областта на SDI, национални контакти с Европейската комисия, регулиране и контрол върху инфраструктурата за пространствена информация, има министъра на транспорта, информационните технологии и съобщенията.

Относно втория компонент могат да се направят следните изводи:

- За България няма реални публично-частни партньорства или други механизми за съфинансиране между публичния и частния сектор по отношение на развитие и експлоатация на проекти, свързани с SDI.
- Пространствените данни не могат да бъдат специално защитени с авторски права.
- Липсва рамка или политика за споделяне на геоинформация между публичните институции.
- В дългосрочен план не е гарантирана финансова сигурност на SDI-инициативата.

#### *В. Данни по темите от анексите на INSPIRE.*

Определена и обсъдена е визията за създаване на Национална стратегия за кадастъра и имотния регистър. Основната идея е постепенно създаване на единна информационна система за кадастъра и имотния регистър, като гаранция за неприкосновеността на личния живот и основа за развитие на електронното управление. Необходима стъпка за създаването ще бъде разработване на Национална кадастрална база данни – като държавна гаранция и контрол върху имота. Тази кадастралната база данни ще обедини кадастралните данни на всички организации. Местните власти, които имат достъп до централизирана база данни, ще имат обща платформа и източник за предоставяне на правна информация.

В България съществуват много цифрови кадастрални бази данни, повечето от които са собственост на Агенцията по геодезия, картография и кадастър (Геокартфонда), а другите данни са създадени от различни организации.

Относно третия компонент могат да се направят следните изводи:

- Съществуват частично бази данни от геоинформация и те могат да служат за основа за създаване покритие за обединена Европа за някои данни и компоненти според INSPIRE.
- Геодезическата справочна система и системите за проектиране са стандартизирани, документирани и частично приспособени.
- Съществуват някои документирани контролни процедури за качество на данните, прилагани на ниво SDI.

#### *Г. Метаданни*

За страната липсват метаданни за значителна част от масивите геоданни по темите на INSPIRE анекси.

Няма на разположение стандартизирани каталози метаданни, които обхващат повече от една агенция, която създава данни.

#### *Д. Мрежови услуги.*

- Не се предлага on-line услуга за достъп до метаданни.
- Голямата част от използвания софтуер е базиран на различни частни формати и стандарти, международните стандарти все още не са използвани. Не се използва софтуер с отворен код за достъп до услуги.
- Не се предлагат каталожни услуги, за да регулират достъпа, да извършват платежни операции за извличане и изпращане на данни към потребителско приложение. Относно SDI потребителските приложения - развитието на българската SDI е ориентирано към проекти и се фокусира

върху приложения, свързани с околната среда.

*Е. Тематични данни за околната среда*

а) Правна рамка и принципи за финансиране.

Налични са следните закони, които обуславят правната рамка, касаеща околната среда: Закон за кадастъра и имотния регистър; Закон за геодезията и картографията; Закон за развитие на Черноморската област; Закон за защитените територии; Закон за достъп до пространствени данни.

б) Прилагане на референтни данни и основни тематични характеристики на данните към тематичните данни за околната среда. Това са системите: Национална информационна система; Национална система за мониторинг на околната среда; НАТУРА 2000 рамка (Министерството на околната среда и водите); Nature-GIS проект (проект, финансиран от Европейската комисия); Директивата INSPIRE; TWINNING LIGHT проект.

*Ж. Стандарти*

Стандартите, които се използват в страната, са стандарти на доставчиците на данни, и отворени стандарти.

1. Използване на SDI в България.

Няколко проекта в България са свързани със създаване на SDI и се изпълняват в момента:

- Българо-френски проект BulgaRisk ([www.spotmapsbulgaria.com](http://www.spotmapsbulgaria.com)). Създава се еднородна, обединена мозайка от спътникови изображения с пространствена разделителна способност 2,5 м, предоставяща референтна информация на национално, регионално или локално ниво. С този продукт може да се визуализира дадена област от интерес до мащаб 1:10000.

- EnviroGRIDS @ Black Sea Catchment проект (<http://www.envirogrids.net>) допринася за създаване на Глобална система за наблюдение (GEOSS) чрез насърчаване на използването на уеб-базирани услуги за споделяне и обработване на големи количества от ключова информация за околната среда в Черноморския басейн (2,2 милиона кв. км, 24 страни, 160 милиона жители). Основната цел на проекта е да се оценят водните ресурси в миналото, настоящето и бъдещето според различни сценарии за развитие.

- ReSAC (Remote Sensing Application Centre) (<http://www.resacbg.org/en/projects.html>). От основаването си през 1998 г. ReSAC е взел участие в повече от 30 успешно изпълнени национални и международни проекти. Проектите са в областта на земеделието и управлението на ресурсите на околната среда, земно покритие и земеползване, инвентаризация на почвите и горските масиви, водни ресурси, екологични бедствия, планиране на урбанизираните територии и др. Всички те прилагат инфраструктури от данни или ГИС технологии като средство за бързо и систематизирано набавяне и обработване на геопространствени и атрибутивни данни.

2. Приложение на директивата INSPIRE в България.

INSPIRE представлява средство за представяне на интеграцията и кооперирането между бек офисите в публичния сектор. Ефектът от шаблонизиране на процесите чрез INSPIRE довежда до повишаване на познанията, свързани с дейностите, които касаят пространствените данни и чрез това иновациите се тласкат напред в организации, които са инертни или с остарял начин на работа. Според проучване (Evaluation of INSPIRE implementation in Bulgaria) от 2010 г. на приложението на INSPIRE в България, дейностите по прилагането на Директивата се поемат от някои отдели от Министерство на околната среда и водите.

Съществуват няколко инициативи и проекти, касаещи Директивата INSPIRE в България.

България участва в програмата South East Europe Transnational Cooperation Program (SEE). Български партньори са Министерство на земеделието и храните и БАН. Необходимите данни за проекта са хидроложки, хидравлични, топографски данни, цифрови карти, кадастрални данни, метеорологични данни и данни за влажността на почвата.

Друг проект е EVROS2010, който касае водните потоци на българо-гръцката граница, които минават от двете страни на границата. Основната цел на проекта е да се изследват инцидентите,

свързани с наводнения на река Марица. Необходимите данни за изследването са хидроложки, геометрика на речното корито, кадастрална информация, структура на почвата.

Проектът GOES (Good on Emergency Situations) е международен проект, приет като финансов инструмент за превенция и готовност при бедствия и аварии. Данните, които са нужни за изследването, са инфраструктурата на София, метеорологичните условия на местата с висок риск.

Оценката за прилагане на INSPIRE в България е дадена в International Journal of Spatial Data Infrastructures Research. Изводът е, че техническите дейности за попълване на метаданните все още не са приключили, но повече от усилията са фокусирани върху разработване и приемане на Закон за достъп до пространствените данни. Съществуват трудности в реализиране главите на INSPIRE, които се отнасят до интероперативност, установяване на мрежова структура и определяне на координационни структури.

Проучванията показват разнообразни масиви от пространствени данни в различни формати – CAD, ZEM, DXF, DWG, TIFF, Shape и др.

През 2008 г. FIG предлага използването на Стандарт ISO 19152 LADM (Land Administration Domain Model). Това е утвърден международен стандарт за пространствени данни, като се акцентува върху: управление на земята в целия свят; изгражда се върху концептуалната основа за Кадастър 2014; съответства на ISO стандартите, елементарни за употреба и полезни за практическо използване.

Използват се UML диаграми за детайлна спецификация на модела на кадастъра. Модела дава възможност чрез XML формати да се комуникира в Интернет, като се използват UML модули – недвижими имоти; субекти; правно-административни данни и резултати от обработката на геодезически данни.

Съвместимостта на INSPIRE и ISO 19152 LADM се заключава в оперативната съвместимост на модулите в двете системи отнасящи се до «Поземлен имот».(Микренска) [6].

## Заклучение

През 2015 г. беше стартиран Национален портал за пространствени данни към Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията – Изпълнителна агенция електронни съобщителни мрежи и информационни системи [info@esmis.government.bg](mailto:info@esmis.government.bg). Националният портал за пространствени данни е информационна и комуникационна платформа за постигане на оперативна съвместимост на пространствени данни и услуги и предоставяне на достъп до тях на държавната администрация и гражданите. Порталът дава възможност за ефективен обмен между държавните администрации на хармонизирани пространствени данни, използване на пространствените данни като част от електронното управление на национално и европейско ниво.

## References:

1. Андреев А.И., & Марков М. М. 2010. Географски информационни системи. НВУ“В. Левски“, Шумен. BTC.
2. Андреев А.И., & Марков М. 2010. Ръководство за работа по ГИС. НВУ“В. Левски“, Шумен. BTC.
3. Вълчинов В. Г. 2003, Геоинформатика. УАСГ. София,.
4. Делийска Боряна. 2003. Географски информационни системи. ЛОТУС ИС. София,.
5. Микренска Кр. 2014. Анализ на възможностите за създаване на специализирани карти и регистри. Сп. “Геодезия, картография, земеустройство”, бр. 3-46,.
6. Микренска Кр. 2016. Необходимост от 3D кадастър. Сп. “Геодезия, картография, земеустройство”, бр. 3-4,.

7. Николова М., Пространствена инфраструктура на данни и пазар на географски информационни системи (ГИС) в Република България НБУ
8. Julius Ernst. 2010. Serving citizens with e-Cadastre - the web service of the BEV. Austria.
9. User Manual\_2010. CA\_v.1.80 (v.2.5.0).doc IISCPR Siemens, IT Solutions and Services.

# **STUDENTS AND KADETS**

# ANALYZING SECURITY THREATS IN SMART HOMES TECHNOLOGY

**Ekaterina M. Konstantinova, Tsvetoslav S. Tsankov**

<sup>1</sup> Faculty of Technical Sciences at Konstantin Preslavsky – University of Shumen, Bulgaria, Student, katminkova2@gmail.com

<sup>2</sup> Faculty of Technical Sciences at Konstantin Preslavsky – University of Shumen, Bulgaria, Assoc. prof. Eng., PhD, c.cankov@shu.bg

**Abstract:** New technologies are entering our entire lives. The use of the Internet of Things in smart homes and buildings is already a fact. It is supported by ZigBee – an Internet protocol that provides the necessary automation. Here again, when the Protocol's mode of operation is analyzed, serious security threats are encountered. This post addresses the major issue and provides a good, low-cost solution.

**Keywords:** Internet of Things, KillerBee suite, Trust Center, WLAN, ZigBee

## АНАЛИЗИРАНЕ НА ЗАПЛАХИТЕ ЗА СИГУРНОСТТА В ТЕХНОЛОГИИТЕ ЗА ИНТЕЛИГЕНТНИ ДОМОВЕ

**Екатерина М. Константинова, Цветослав С. Цанков**

### Въведение

Интернет на нещата (Internet of Things – IoT) бързо става реалност и безжичните сензорни мрежи ще бъдат още по-широко внедрявани в близко бъдеще. Всъщност безжичните сензорни мрежи играят важна роля в IoT и се разглеждат като нововъзникваща технология с голям спектър от приложения в много области. Тяхното значение се увеличава с бързия напредък на тяхното изпълнение. Следователно сигурността става належаща необходимост.

Известно е, че ZigBee има много привлекателни предимства като ниска цена, висока надеждност и ниска сложност, както и широк обхват на приложение, независимо дали в индустриалната автоматизация, интелигентния контрол или здравеопазването и т.н. Но ZigBee все още се сблъсква с много предизвикателства, като ограничаване на изчисленията на възлите, пространството в паметта и енергетична възможност за потребление и комуникация. При тези ограничения е непрактично да се прилагат класически механизми за сигурност като криптография с публичен ключ. Ето защо е важно да се проучи допълнително тази тема и да се съсредоточат повече изследователски дейности в тази специфична област.

Тук е даден един различен подход към протокола, който може да помогне за решаването на належащите проблеми:



- В оригиналната си версия, ZigBee има девет съобщения за обмен. Този тип протоколи изискват редица операции, които са пропорционални с броя на възлите в системата, което може да е непрактично, тъй като безжичните сензорни мрежи могат да се състоят от голям брой възли. Новият подход се нуждае от само четири съобщения за обмен, за да завърши напълно процеса на сигурна комуникация.

- Протоколът ZigBee страда от сериозни слабости, свързани с разпределението на ключовете, тъй като те се предават или по въздушен път, или са предварително инсталирани върху устройствата по несигурен начин. Освен това, всички възли споделят един и същ Универсален ключ.

По този начин компрометирането на един единствен възел застрашава цялата мрежа. В предложеното решение всеки възел има собствен ключ за ограничаване на успешните хакерски атаки. За защита на комуникацията между два възла се използва еднократен ключ, който не може да бъде използван в по-нататъшната комуникация.

- Протоколът ZigBee използва брояч на кадри, за осигуряване на успешна комуникация между възлите. С други думи, за отхвърляне на кадри, които са били възпроизведени се използва подредената последователност на входовете. Този подход не е ефективен и предлага използването на времеви етикети или случайни стойности за еднократна употреба, за да се предотвратят атаки при повторно възпроизвеждане.

- Предложеният подход разчита на прости операции и не включва скъпи изчислителни криптографски операции за осигуряване на защита срещу няколко атаки.

Осигуряването на предаваната информация между хостовете с конфигуриран сървър в локалната мрежа е много важна задача към всеки мрежов системен администратор, специалист по сигурността, мрежов архитект и специалист [1], [2], [3].

## **Защитна архитектура**

В технологията ZigBee са налични три типа ключове: Универсални (Master), Свързващи (Link) и Мрежови (Network).

- Универсални: Считат се за най-важните ключове сред комуникационните възли. Използват се при Процедурата за установяване на ключове, наречена SKKE (Symmetric-Key Key Exchange – симетрична размяна на ключове), като осигурява поверителност при размяната на ключове между два възела. Те са предварително инсталирани във всеки възел по време на производството на устройствата или могат да бъдат настроени безжично в мрежата. Те обикновено се споделят между всички възли. Новите възли също използват главния ключ чрез SKKE процедура, за да настроят свързващите ключове с останалите възли.

- Свързващи: Те се използват за криптиране на цялата информация, обменена между два възела. Управляват според нивото на приложение и са уникални между всяка двойка възли.

- Мрежови: Първоначално генерирани от Trust Center, тези ключове имат за цел да защитават от външни атаки с нужда от малко ресурси. Те също могат да бъдат регенерирани през различни интервали и са необходими за присъединяване на новите възли в мрежата. Те са 128b ключове и се споделят между всички устройства.

Мрежата ZigBee използва Trust Center (Надежен център), за да реши дали новите възли са оторизирани да се присъединят към WLAN. Обикновено има само един Надежен център, който излъчва съобщения чрез мрежовия ключ, които могат да бъдат прочетени от всички членове. Старият мрежов ключ се използва и при разпространението на нов ключ през мрежата. Броячът на кадри се използва за отхвърляне на повтаряеми кадри и също се актуализира в по-познатия начин. При всяка двойка устройства могат да се инсталират както мрежови, така и свързващи ключове. Въпреки това, с цел повишаване на сигурността винаги се използва свързващия ключ, независимо че използва повече място в паметта.

Процедурата SKKE на ZigBee има два различни случая според конфигурацията на Надежния център. В първия случай Центърът създава самия Свързващ ключ и го изпраща на всяко

главно устройство. Следователно изпращачът и получателят нямат роля в създаването на Свързващия ключ. Във втория случай, Надеждния център създава Универсален ключ и го изпраща на всяко главно устройство. Използвайки този ключ, А и В инициират SKKE процедура за установяване на Свързващ ключ. В този случай двете главни устройства създават Свързващ ключ едновременно, използвайки SKKE протокол. В края на успешната операция главните устройства установяват сигурна комуникация, използвайки Свързващия ключ за криптиране (фиг. 1)



Фиг. 1: Сценарий за създаване на Свързващи ключове

Съобщение 1: Устройство А започва комуникацията с устройство В, като изпраща първото съобщение за заявка до Надеждния център.

Съобщения 2 и 3: Центърът изпраща Универсален ключ на всяко от главните устройства.

Съобщение 4: А изпраща на В заявката си за стартиране на SKKE.

Съобщение 5: В получава SKKE заявката от А. Съобщенията (4) и (5) са кодирани от Универсалния ключ, който е получен в предишните две съобщения. Останалите четири съобщения представляват самата SKKE процедура.

Съобщения 6 и 7: Тези стъпки включват предизвикателствата (NA, NB) на главните устройства, шифровани от ключа.

Съобщения 8 и 9: Включват сложни съобщения, които могат да бъдат изчислени от двете страни, за да се проверят взаимно.

## Слабости в сигурността

Съответните слабости в сигурността, свързани с протокола ZigBee, са представени, както следва:

1. Разпределение на ключовете: Първата уязвимост на мрежата ZigBee е разпределението на ключовете, тъй като те се предават безжично или са предварително инсталирани на устройствата по несигурен начин. Има различни подходи за дистрибуция в зависимост от нивото на сигурност:

Използвайки високо ниво на защита, Мрежовият ключ се криптира и предава по въздуха с помощта на Универсален ключ, който се споделя между всички възли. По този начин компрометирането на един единствен възел води до незащитена връзка между всички комуникационни устройства в мрежата.

Използвайки Стандартното ниво на сигурност, безопасността на системата става още по-критична, когато некриптирания Мрежов ключ се предава безжично. Следователно, Стандартното ниво на сигурност има сериозни уязвими места и не може да се препоръча за целите на сигурността [4], [6].

Използване на предварително инсталирани мрежови ключове на всяко устройство в мрежата. Това става ръчно и не е практично, когато мрежата е голяма.

2. Брояч на кадри: В спецификацията на ZigBee понятието брояч на кадри се описва като услуга за сигурност. Той използва подредена последователност от входове, за да отхвърли кадрите, които са били възпроизведени. Броячът обикновено се нулира, ако се създаде нов ключ. В този контекст последователността се използва за предотвратяване на злонамерени атаки. Въпреки това, не е добър подход по много причини. Например, злонамереният нарушител може да избере

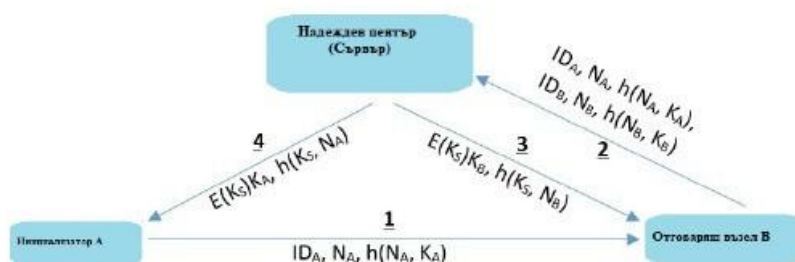
по-големи стойности, за да се избегне отхвърлянето на конкретни кадри, тъй като броячът на кадри използва увеличаващи се стойности, а не случайни такива. Друга слабост на броячите е, че лесно могат да бъдат претоварени и нарушителят да доведе до отхвърляне на по-нататъшни кадри и отказ на услуга, просто като подправи кадри с максималната стойност 0xFFFFFFFF.

3. Предоставяне на сигурност: Друга слабост, която може да бъде открита при модела на сигурност на ZigBee е, че изискването за препращане не е адресирано правилно (въпреки режим на висока сигурност). След напускане на мрежата даден възел все още е в състояние да получи достъп до мрежовата комуникация, тъй като все още притежава Универсалния и Свързващия ключ, поради факта че не е направена правилна зануляваща настройка. Всъщност, ако вземем за пример компания или институция, използваща ZigBee за отваряне на врати или подобряване на енергийната ефективност, това място се нуждае от добър подход за управление на хилядите ZigBee устройства. Често срещана ситуация е едно или много от устройствата да се загубят или откраднат и да бъде компрометирана цялата система. Проучванията показват, че извличането на защитни ключове е възможно и сравнително лесно [2], [4].

Поради тази причина, ако ключовете, съхранявани на устройствата, не са правилно нулирани, може да бъдат използвани за злонамерени атаки. Следователно, този тип атаки не трябва да бъдат вземани на сериозно.

4. Подслушване и манипулиране на данни: Това са още доказани уязвимости в сигурността със системи с активиран ZigBee. За атакуващи цели, като подслушване, инжектиране/манипулиране на данни или декодиране на пакети, може да се използва специален софтуер и хардуер. Нискобюджетни устройства като AVR RZ USB stick module (RZUSB) може да се използват за отстраняване на много уязвими места в сигурността. Освен това, Интегрирана среда за развитие (IDE), базирана на Компилятора на GNU (GCC) е свободно достъпна за разработка на софтуер. Друг пример е софтуерът KillerBee suite, който е модифицирана версия на фърмуера на RZUSB. Този инструмент е способен да използва и уязвимостите на ZigBee и е свободно достъпен софтуерен пакет. Очаква се тези инструменти да бъдат подобрени, за да бъдат още по-ефективни в близко бъдеще, излагайки повече неизвестни към момента слабости на ZigBee.

## Предложено решение за подобряване на защитата



Фиг. 2: Предложение за подобряване на защитата

Три устройства участват в това предложение: Надежден център, възел инициатор А и отговарящ възел В (фиг. 2). Всеки възел  $i$  съхранява своя идентификатор  $ID_i$  и секретен ключ  $K_i$ . Надеждният център има достъп до базата данни, където се съхранява информацията за мрежата (в този случай се интересуваме от идентификационните номера и секретните ключове, свързани с възлите). Никакви ключове не се споделят постоянно между възлите, което значително намалява възможността за компрометиране на мрежата при излагане дори и на един единствен възел. Ключът за временна сесия  $K_s$ , е ключ за еднократна употреба, споделян между възела инициатор и отговарящия възел по време на дадена комуникация. В този подход се предлага използването на произволни еднократни числа  $N_i$ , за да се гарантира сигурността на съобщенията, съдържащи

ключовете на сесията. След всяка комуникация  $N_i$  се актуализира за предотвратяване на повторни атаки. Използвани са следните обозначения:

ТС	Надежден център
A	Възел инициатор
B	Отговарящ възел
ID <sub>i</sub>	Идентификатор на възел i
N <sub>i</sub>	Произволни еднократни числа
K <sub>i</sub>	Таен ключ на даден възел i
H <sub>i</sub>	Резултати от хеширащата функция $h(N_i, K_i)$
EK(M)	Криптирано съобщение M с ключ K
KS	Еднократен сесиен ключ

• Стъпка 1: Инициаторът A изпраща заявка за установяване на комуникация с възел B. Съобщението (1) съдържа идентификаторът ID<sub>A</sub> на възела, еднократно N<sub>A</sub>, генерирано от A и H<sub>A</sub>, който е хеш на N<sub>A</sub>, заедно с частния ключ K<sub>A</sub>. Надеждният център има достъп до K<sub>A</sub> и може да възстанови H<sub>A</sub>, за да провери дали A е легитимен възел. H<sub>A</sub> е еднопосочна функция, тъй като хеш функциите се изисква да са необратими. Следователно, дори ако това съобщение бъде разкрито, то последващата атака ще бъде неуспешна, тъй като само оторизирани страни притежават секретния ключ K<sub>A</sub> за възстановяване на служебното съобщение при следващата стъпка.

• Стъпка 2: Отговарящият възел B изгражда собствено съобщение по същия начин и изпраща получената служебна информация от A заедно с основната информацията до Надеждния център като искане за удостоверяване, а също и за получаване на нов ключ за временна сесия.

• Стъпка 3: Центърът получава съобщението (2) от B и първо проверява дали препратеното съобщение е валидно или не, като възстановява H'<sub>A</sub> и H'<sub>B</sub>, използвайки K<sub>A</sub> и K<sub>B</sub> за съхранените съответно ID<sub>A</sub> и ID<sub>B</sub>. Сравняйки H'<sub>A</sub> с H<sub>A</sub> и H'<sub>B</sub> с H<sub>B</sub> доказва, че съобщението е легитимно, тъй като само A и B притежават тайните ключове K<sub>A</sub> и K<sub>B</sub> и могат да съставят валидно съобщение.

• Стъпка 4: Надеждният център генерира ключ за сесия KS и го изпраща съответно към A и B в криптиран вид, използвайки K<sub>A</sub> и K<sub>B</sub>. Еднократните N<sub>A</sub> и N<sub>B</sub> осигуряват защита срещу атаки с повторно изпълнение. И двата възела A и B се удостоверяват като оторизирани възли и могат да проверят получените съобщения от Центъра.

• Стъпка 5: Накрая възлите A и B получават криптирана информация и извличат секретния сесиен ключ, като използват техните частни ключове K<sub>A</sub> и K<sub>B</sub>. A и B са сигурни, че полученото съобщение е не е било възпроизвеждано, тъй като съдържа еднократни N<sub>A</sub> и N<sub>B</sub>. В този момент и инициаторът A, и отговарящият възел B могат да комуникират по защитен начин, използвайки сесийния ключ KS.

Надеждният център може да прави периодична проверка и да верифицира дали всички възли все още са в WSN. Ако не са, Центърът може да оттегли достъпа от конкретен възел просто чрез изтриване или деактивиране на свързаната с него информация в базата данни. Тази техника предотвратява използването на секретна информация от недоброжелателни потребители.

### Анализ на сигурността и ефективността

В предложената схема ключът на сесията не се разпространява с Универсален ключ. Следователно е малко вероятно мрежата да бъде компрометирана при разкриване на конкретен ключ (каквото е случаят с Универсалния ключ в оригиналния протокол). Това е главно поради факта, че секретният ключ на всеки възел се използва за криптиране на съобщението, съдържащо временния сесиен ключ [3], [5].

Някои основни характеристики:

Криптиране на данните: Предаваната информация между Центъра и възлите А и В не е разбираема от потенциален злонамерен потребител, тъй като се използват различни частни ключове за комуникация с всеки възел

Предотвратяване на атаки с повторно възпроизвеждане: Във всяка сесия различни случайни числа са включени в обмена на съобщения, за да се предотврати този вид уязвимост.

Удостоверяване: Тази функция е важна за много приложения. В предложения подход, само оторизирани страни, които притежават секретните ключове КА и К могат да създават валидни съобщения и могат да извлекат сесионните ключове KS.

Изискване за съхранение: Всеки възел трябва да съхранява само частния си ключ, вместо три различни ключа в оригиналния Протокол. Изпълнението на хеш функцията и еднократния генератор на числа се съхранява в презаписваща се памет, защото се нуждае от актуализации. Това прави тази процедура лека и практична.

Изчислителна цена: Стандартните криптографски алгоритми като Системи с публичен ключ имат много висока цена за изчисления и се нуждаят от голямо пространство в паметта. Следователно тези методи не са подходящи за ограничени устройства като безжични сензорни възли. Това решение изисква да се реализира само хеш функция и генератор на произволни числа. И възлите, и Центърът имат достатъчно изчислителна мощност за работа с криптографски операции, базирани на системата със симетричен ключ.

## Заклучение

Представеният модел за сигурност на ZigBee, е подобрен значително чрез много експертизи. Но той представя недостатъци, които могат да ограничат приложението му и все още са възможни няколко атаки както е споменато в този доклад. Тази публикация е опит за изтъкване на най-сериозните слабости и предлага нов подход за повишаване на сигурността. Предложеното решение е ефективно и предотвратява множество атаки на сигурността без скъп софтуер и хардуер като разходите за съхранение са доста ниски в сравнение със стандартните решения.

## References

1. Boyanov, P., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Educational simulation the local area network of academic departments with securely configured FTP server*. International Scientific Online Journal, www.sociobrain.com, Publ.: Smart Ideas - Wise Decisions Ltd, ISSN 2367-5721 (online), Issue 31, March 2017, Bulgaria, pp. 146-154.
2. Boyanov, P., Stoyanov St., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Routing information security in the local area network of academic departments using an enhanced distance vector routing protocol – EIGRP*. A refereed Journal Scientific and Applied Research (Licensed in EBSCO, USA), Konstantin Preslavsky University Press, ISSN 1314-6289, vol. 11, pp. 35-46.
3. Boyanov, P., Stoyanov St., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Security routing simulation the local area network of academic departments using a link-state routing protocol – OSPF*. A refereed Journal Scientific and Applied Research (Licensed in EBSCO, USA), Konstantin Preslavsky University Press, ISSN 1314-6289, vol. 11, pp. 47-58.
4. Razouka, W., Crosbyb, G., Sekkaki, A. (2014). *New security approach for ZigBee Weaknesses*. Procedia Computer Science 37, The International Symposium on Applications of Ad hoc and Sensor Networks, pp. 376-381. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.08.056>
5. Wright, J. *KillerBee: Practical ZigBee Exploitation Framework or "Wireless Hacking and the Kinetic World"*. Available: <https://www.willhackforsushi.com/presentations/toorcon11-wright.pdf>.
6. ZigBee Alliance. *ZigBee Specification*. ZigBee Document 05-3474-21, August 5, 2015.

# CAPABILITIES FOR HIGH-SPEED DATA TRANSMISSION THROUGH THE USE OF VISIBLE LIGHT

**Ekaterina M. Konstantinova, Tsvetoslav S. Tsankov**

<sup>1</sup> Faculty of Technical Sciences at Konstantin Preslavsky – University of Shumen, Bulgaria, Student,  
katminkova2@gmail.com

<sup>2</sup> Faculty of Technical Sciences at Konstantin Preslavsky – University of Shumen, Bulgaria, Assoc. prof.  
Eng., PhD, c.cankov@shu.bg

**Abstract:** LiFi or Light Fidelity is a relatively new technology that refers to a Visible light communication (VLC) that uses light as a path to transmit data at high speeds. Due to the properties of light, this method offers a wide range of frequencies and wavelengths. This technology can be compared to that of Wi-Fi, but has a much wider range, increased efficiency and security, and much higher speeds. The purpose of this publication is to promote the technology and showcase some of the more appealing applications of the cutting-edge automation.

**Keywords:** Colour shift keying, LiFi, MCM, SCM, Visible light communication

## ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ С ВИСОКА СКОРОСТ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ВИДИМАТА СВЕТЛИНА

**ЕКАТЕРИНА М. КОНСТАНТИНОВА, ЦВЕТОСЛАВ С. ЦАНКОВ**

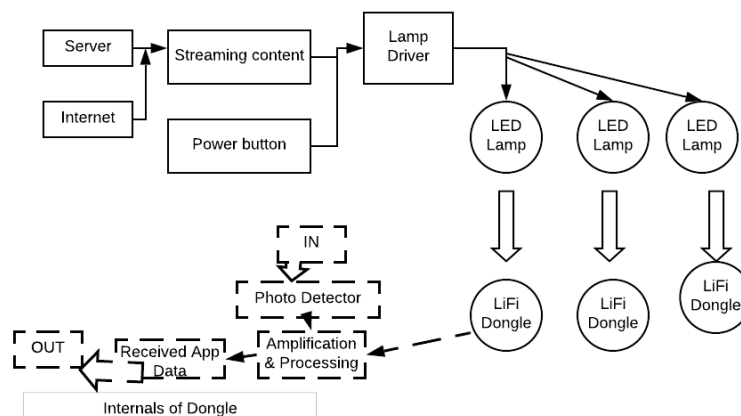
### Въведение

LiFi или Light Fidelity е сравнително нова технология, която се отнася до Система за комуникация с видима светлина Visible light communication (VLC), която използва светлината като път за пренос на данни при високи скорости. Поради свойствата на светлина, този метод предлага широка гама от честоти и дължина на вълната. Тази технология може да се сравни с тази на Wi-Fi, но има доста по-широк обхват, увеличена ефективност и сигурност, както и много по-висока скорост.

При VLC, ако светодиода свети, се предават цифрови данни – 1. В противен случай, цифровите данни са 0 и няма прехвърляне на данни. Светодиодите могат се включват и изключват много бързо, което може да се използва за предаване на двоични данни. Следователно, ако във веригите на светодиода се въведе технология за обработка на сигнала, данни, вградени в LED лъчите, могат да се предават с много висока скорост на приемниците. Поредиците от единици и нули носят информация, която може да бъде лесно декодирана.

Осигуряването на предаваната информация между хостовете с конфигуриран сървър в локалната мрежа е много важна задача към всеки мрежов системен администратор, специалист по сигурността, мрежов архитект и специалист [1], [2], [3].

Сигналят на предавателя ще съдържа трептене на светлината (която простото око няма да може да забележи), което може да се преобразува в електрически сигнал от приемника. След това полученият сигнал може да бъде преобразуван обратно в неговия еквивалент от двоични данни. Състоянието на LiFi технологията и работата, извършена в предаване на данни с помощта на LiFi чрез серийна комуникация от LED предавател към приемник на фотодиод, са показани на фиг. 1.



Фиг. 1: Схема на LiFi верига

## Сравнение на безжичните комуникационни технологии

В табл. 1 е направено сравнение между безжичните протоколи на LiFi, WiFi, Bluetooth и Zigbee.

Таблица 1: Сравнение на безжичните комуникационни технологии

Особеност	WiFi	LiFi	Bluetooth	ZigBee
Режим на дейност	Радио вълни	Светлинни вълни	Къси радио вълни	Радио вълни
Обхват	32 m	10 m	10 m, 100 m, според случая	10 – 100 m
Честота на действие	2,4 GHz, 4,9 GHz и 5 GHz	10 000 пъти тази на радио вълните	2,4 – 2,485 GHz	2,4 GHz
Скорост на предаване	150 Mbps	1 Gbps	25 Mbps	250 kbit/s

## Архитектура на LiFi

Архитектурата на LiFi е категоризирана въз основа на слоеве (фиг. 2). LiFi се състои от три слоя, т.е. Приложен слой, MAC слой и Физически слой. Протоколът IEEE 802.15.7 дефинира само два слоя, Физическият слой и MAC слоя [4], [6].

### А. Протокол IEEE 802.15.7

В този стандарт са разгледани PHY (Физически 1, 2 и 3) и MAC (Medium Access Controller) слоеве за късовълнова комуникация с видима светлина в оптично прозрачна среда. Спектърът на дължината на вълната на видимата светлина се простира от 380 nm до 780 nm. Това е в състояние да предоставя данни достатъчно високо, за да поддържа аудио и видео мултимедийни съобщения като също така взема предвид мобилността, съвместимостта с инфраструктурата и интерференцията от околната фоновата светлина.

### Б. Физически слой на LiFi

Физическият слой или PHY слой е отговорен за много неща. Той обработва предаването и приемането на данни. Има три ясно обособени слоя във Физическия LiFi слой както е описано подробно в табл. 2.

**Таблица 2:** Физически слоеве на LiFi

	Режим на работа	Приложение	Скорост на данни
1	PHY I слой	На открито	11,67 до 267,6 kbit/s
2	PHY II слой	На закрито	1,25 до 96 Mbit/s
3	PHY III слой	Colour Shift Keying (CSK)	12 до 96 Mbit/s

### *В. LiFi MAC слой*

Има три MAC слоя:

1. Peer-to-peer: Комуникация между две устройства, при която едно от тях действа като координатор;
2. Звездна комуникация: Комуникация между няколко устройства. Тук един от тях действа като координатор и това устройство се използва като осветителна инфраструктура;
3. Първо излъчване: В това съобщение координаторът изпраща данни на множество устройства. Този тип комуникация е еднопосочна.

## **Модулационни техники**

Модулационните сигнали се използват за контрол на трептенето на светодиода с различни честоти, които съдържат данните, които трябва да бъдат предавани. За осъществяване на комуникацията са необходими техники за модулация, дори ако интензитетът на светлината или осветяването на светлината не са налични. Интензитетът на светлината на светодиода и честотата на трептенето на светодиода зависи от информацията, пренасяна в сигнала на съобщението [2], [5]. Трите типа модулация при LiFi са: модулация с единична носеща – Subcarrier Multiplexing (SCM), модулация с множество носещи – Multi-Carrier Modulation (MCM) и модулация чрез промяна на цвета – Colour Shift Keying (CSK).

### *А. Модулация с единичен носител (SCM)*

SCM е по-подходяща за приложение с ниска до умерена скорост на предаване на данни. SCM е модулационна техника, при която може да се приема произволен брой сигнали, но всички те се модулират индивидуално на различни честоти. Модулационните техники в SCM са ON-OFF Keying (OOK), импулсно-амплитудна модулация (PAM) и импулсно позициониране (PPM):

1. OOK (ON-OFF): При ON-OFF модулацията данните се представят с включен и изключен светодиод. LED ON означава логика „1“, а LED OFF означава логика „0“. И така данните се предават под формата на единици и нули чрез трептенето на светодиода;
2. Импулсно-амплитудна модулация (PAM): При тази форма на модулация съобщението, пренасящо информацията, е кодирано в амплитудата на непрекъснатата серия от импулси на сигнала;
3. Модулация чрез импулсно позициониране: Тази форма на модулация осигурява ефикасна и затъмняваща поддръжка при променлива импулсна позиция модулация (VPPM).

### *Б. Модулация с множество носители (MCM)*

Недостатъкът на SCM е, че изисква сложни процеси за обработка на информация при високи скорости на данни. За такива случаи е разработена MCM, която се разделя на два вида – ортогонална честотна модулация (OFDM) и модулация чрез промяна на цветовете (CSK).



1. OFDM – тази модулация се използва главно, когато повече от едно устройство оперира като предавател. Това намалява ефекта на засенчването. Този ефект може да бъде премахнат чрез промяна на честотната лента на системата на по-голяма честота.

2. Модулация чрез смяна на цветовете – модулната схема за промяна на цвета се използва за предаване на данни, като се използват различни цветове светлина с различни дължини на вълната. Светодиоди от червено, синьо и зелено се използват за изпращане на данни, носещи различна информация. Приемникът е програмиран да идентифицира различните дължини на вълната на съобщенията и да ги декодира.

## Предимства на LiFi

Някои от основните предимства на технологията са:

1. Скорост: LiFi може да предава данни със скорост 10 Gbit/s. Това е почти 250 пъти по-бързо от всяка друга високоскоростна широколентова връзка.
2. Покритие с висока плътност: LiFi е по-идеален за покритие с висока плътност. WiFi е по-подходящ за общи цели.
3. Цена: LiFi технологията е безплатна.
4. По-голям спектър: Няма ограничения за капацитета на LiFi. Видимият светлинен спектър е около 10 000 пъти по-голям от радиочестотния спектър [4], [7].

## Предизвикателства към LiFi

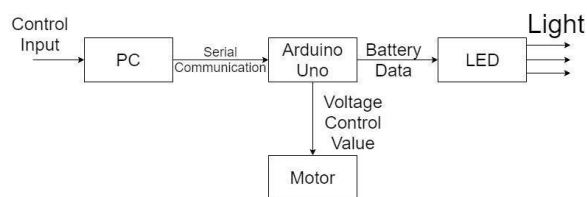
Въпреки че LiFi има много предимства, той също има някои ограничения.

1. Модулацията в LiFi е предизвикателство, когато осветеността на светината е слаба.
2. LiFi не може да осигури интернет връзка, когато няма източник на светлина. Това може да доведе до ограничения за места и ситуации, при които може да е необходим LiFi.
3. Светлината не може да премине през физически бариери. Това може да доведе до определени ограничения.
4. Основният недостатък на LiFi е, че той може да се използва само в малък обхват, тъй като светлината не може да проникне през стени.

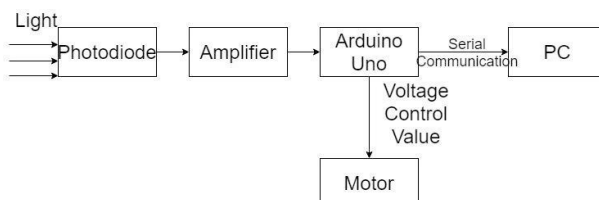
## Приложения на LiFi

Системата LiFi все още е в експериментална фаза що се отнася до бъдещето на самоавтоматизирани автомобили. Теоретично, тези коли могат да използват комуникация между превозни средства и улични лампи. Друго добро приложение е предложението за достъп до високоскоростен интернет, използвайки улични лампи. При изобретяването на ефикасен и сигурен дизайн за комуникация с видима светлина, тази технология може да промени бъдещето на комуникацията. LiFi може да бъде използвано и в областта на здравеопазването, където използването на радиочестотни вълни представлява риск за пациентите.

*Комуникация между превозни средства (V2V).* Основно приложение на LiFi е при комуникация между превозни средства, като се използват техните фарове и за намаляване на произшествия, възникнали по пътищата. Приложен е демо модел, за да се демонстрира VLC в стационарен сценарий. Целта на работата е да контролира скоростта на постояннооточков двигател, който е свързан към приемник (фиг. 4), използвайки скоростта на друг постояннооточков двигател, който е свързан към предавател (фиг. 3). Микроконтролерът Arduino Uno е използван за свързване на всички периферни устройства.

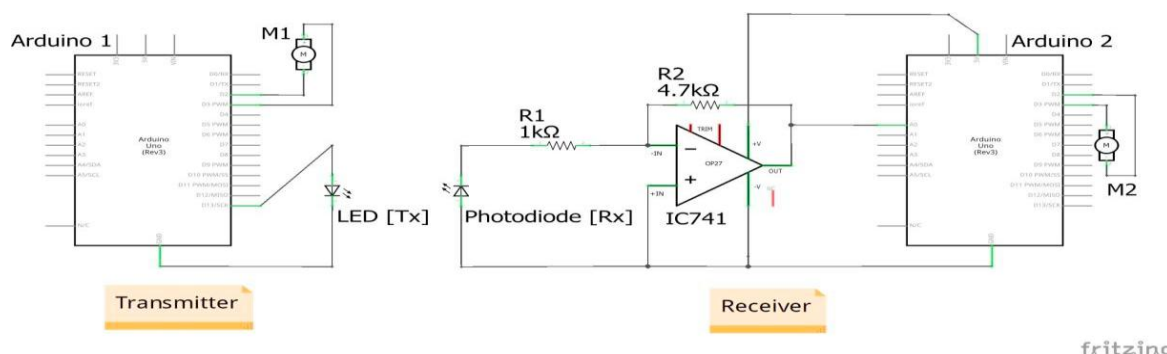


**Фиг. 3:** Блокова диаграма на предавател



**Фиг. 4:** Блокова диаграма на приемник

Фиг. 5 показва пълната схема на проекта, на комуникационна система, а фиг. 6 показва пълната настройка на хардуера [5], [6]. Скоростта на моторите се контролира от Arduino с помощта на аналоговите му щифтове чрез промяна на напрежението през клемите в диапазона (0-5) V. Скоростта на двигателя 1 е с различни стойности и данните за скоростта се предават чрез превключване на червения светодиод, свързан към Arduino 1. Тази светлина се получава от фотодиод, който е свързан с Arduino 2 като данните се извличат и скоростта на двигателя 2 се контролира. Интервалът е дефиниран като 25 000 микросекунди. Timer 0 на Arduino се използва за управление на скоростта на двигателя, Arduino UART е свързан към компютър чрез серийна комуникация. Контролните сигнали се изпращат към Arduino от компютъра, а контролната стойност се изпраща от Arduino и се показва в терминала на компютъра.



**Фиг. 5:** Схематична диаграма

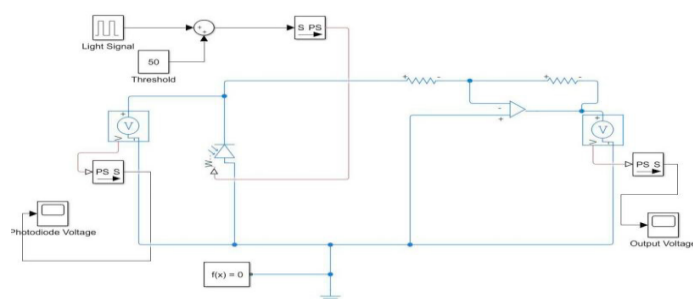


**Фиг. 6:** Настройка на хардуера

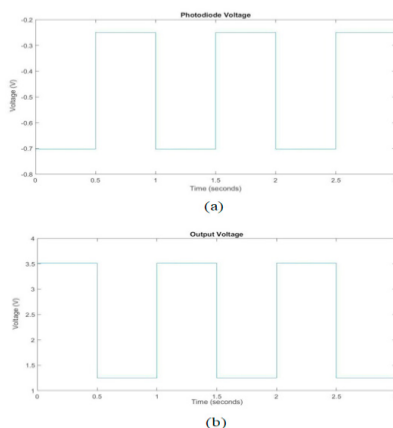


Фиг. 7: Комуникация между диодите

Комуникацията в реално време е показана на фиг. 7. В превозните средства такава комуникация може да помогне на автомобилите да обменят информация за скоростта си и други параметри като се предотвратяват инциденти и се намалява трафика. За да проучи и анализира работата на приемната страна на системата, тя е реализирана в Simulink на MATLAB. Моделът е показан на фиг. 8. PWM сигналът, представляващ данните, се подава към фотодиода като светлинен сигнал с прагова стойност, както е показано на фиг. 9 (а). В сигнала има изместване надолу, което се дължи на стойността на прага. Това изходно напрежение се усилва от инвертиращия усилвател и изходната характеристика се наблюдава на фиг. 9 (b). Преместването нагоре във формата на вълната се дължи на стойността на прага, която е  $0,25\text{ V}$  (– е поради инвертиращ усилвател). Тук е зададена същата стойност на интервала, за да го синхронизира с предавателя. Таймерът 0 се стартира и се настройва серийна комуникация с компютъра на края на приемника. Получената стойност се преобразува в десетична като тази стойност се използва за управление на мотора в приемащия край. Стойността на прага е напрежението, което се открива на фотодиодния изход, което се дължи на наличието на осветление в средата на мястото, където се осъществява комуникацията. След като тази стойност бъде определена, тя се счита за цифрова НИСКА за предаване на данни и всичко сравнително над тази стойност се счита за цифрова ВИСОКА. Полученият битов поток се съхранява в цял масив и след това се преобразува в десетична стойност.



Фиг. 8: Симулация на приемника



Фиг. 9: а) Диаграма на фотодиода; б) Диаграма на инвертиращия усилвател

## Заклучение

В тази публикация LiFi се въвежда като комуникационна система със своите модулационни техники и обяснена цялостна архитектура. Предизвикателствата и предимствата на LiFi са очертани с цел да се осигури по-дълбоки познания в новите трендове на комуникационните системи. Внедряването на технологията се въвежда като приложение в V2V комуникация като скоростта на двата мотора се контролира с помощта на LiFi. Данните се предават от един контролен блок към други и това контролира скоростта на двигателя. Показан е и необходимия анализ на системата с блок-схемите. При правилно развитие на проекта това би могло да промени бъдещето на комуникационни мрежи.

## References

1. Boyanov, P., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Educational simulation the local area network of academic departments with securely configured FTP server*. International Scientific Online Journal, [www.sociobrain.com](http://www.sociobrain.com), Publ.: Smart Ideas - Wise Decisions Ltd, ISSN 2367-5721 (online), Issue 31, March 2017, Bulgaria, pp. 146-154.
2. Boyanov, P., Stoyanov St., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Routing information security in the local area network of academic departments using an enhanced distance vector routing protocol – EIGRP*. A refereed Journal Scientific and Applied Research (Licensed in EBSCO, USA), Konstantin Preslavsky University Press, ISSN 1314-6289, vol. 11, pp. 35-46.
3. Boyanov, P., Stoyanov St., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Security routing simulation the local area network of academic departments using a link-state routing protocol – OSPF*. A refereed Journal Scientific and Applied Research (Licensed in EBSCO, USA), Konstantin Preslavsky University Press, ISSN 1314-6289, vol. 11, pp. 47-58.
4. George, R., Vaidyanathan, S., Rajput, A. S., Deepa, K. (2019). *LiFi for Vehicle to Vehicle Communication – A Review*. Procedia Computer Science, Vol. 165, pp. 25-31. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.01.066>
5. Harishanker, M., Shanmugasundaram, R. (2014). *Development of a Nonintrusive Driver Drowsiness Monitoring System*. Proceeding of the International Conference on Intelligent Computing, Communication and Devices.
6. Khan, L. U. (2016). *Visible light communication: Applications, architecture, standardization and research challenges*. Digit. Commun. Networks, 3 (2), pp. 78-88.
7. Revathi, S., Aarthi, G. (2015). *Performance analysis of Wavelength Division and Sub Carrier Multiplexing using different modulation techniques*. Int. J. Eng. Res. Appl, 1 (2), pp. 317-320.

## CYBER INTELLIGENCE IN PROTECTING ORGANIZATIONS FROM MALICIOUS ACTIVITY

**Viktor V. Lilov, Ekaterina M. Konstantinova, Tsvetoslav S. Tsankov**

<sup>1</sup> Faculty of Technical Sciences at Konstantin Preslavsky – University of Shumen, Bulgaria, Student,  
solaviki@abv.bg

<sup>2</sup> Faculty of Technical Sciences at Konstantin Preslavsky – University of Shumen, Bulgaria, Student,  
katminkova2@gmail.com

<sup>3</sup> Faculty of Technical Sciences at Konstantin Preslavsky – University of Shumen, Bulgaria, Assoc. prof.  
Eng., PhD, c.cankov@shu.bg

**Abstract:** Many organizations put great effort and resources into protecting their information from malicious activity. Anti-cybercrime departments are being set up, software is being bought, but this makes their companies even more attractive to criminals. The report reveals some of the modern countermeasures that should be useful to all users.

**Keywords:** Cybersecurity, Cyber spying, EternalBlue, Threat intelligence, WannaCry

## КИБЕРРАЗУЗНАВАНЕТО ПРИ ЗАЩИТАТА НА ОРГАНИЗАЦИИТЕ ОТ ЗЛОУМИШЛЕНИ ДЕЙСТВИЯ

**Виктор В. Лиров, Екатерина М. Константинова,  
Цветослав С. Цанков**

### Въведение

Според Microsoft Lean on the Machine, големите средностатистически организации всяка седмица трябва да преглеждат 17 000 предупреждения за вредни програми. Селектирането трябва да бъде на ниво център за управление на мрежата, а забавянията могат да доведат до ефекта на доминото, т.к. ако на това ниво се получи отказ, операцията също ще приключи неуспешно и ще трябва да се предаде на екипа за реагиране на компютърни инциденти [1], [3].

За предотвратяването на заплахите в САЩ например е предвидено Управление на разузнаването и анализ, което използва разузнаване за повишаване на сигурността. Това разбира се е за сметка на информационен обмен между редица учреждения и изготвянето на прогнози, предоставяни на лица, които трябва да вземат решения на всякакви нива. Узнаването на мотивите и методите, които използва противника е от първостепенно значение за откриването на злоумишлени действия с помощта на обичайни сензори.

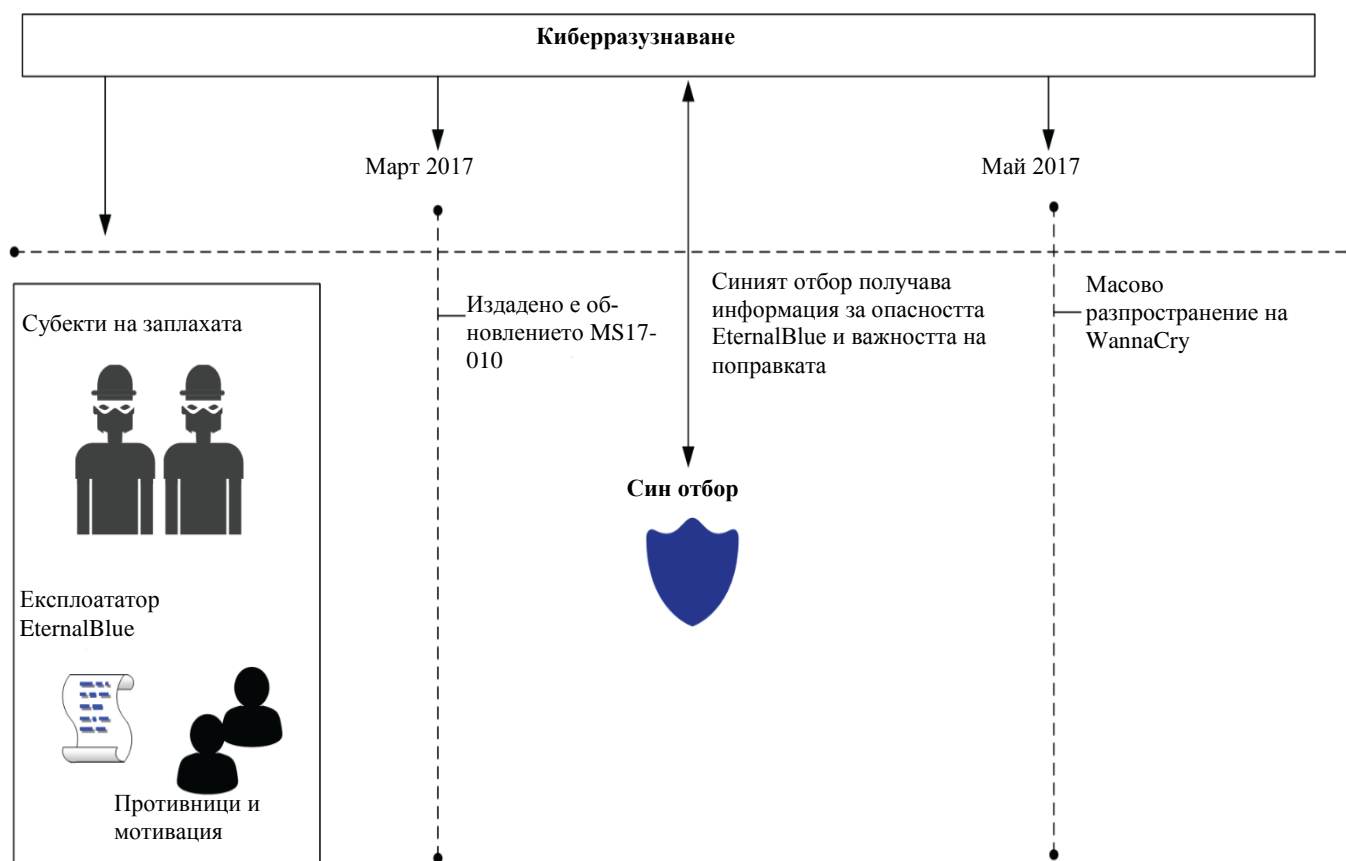
Мотивацията на противника може да разкрие неговия профил, който може да бъде:

- киберпрестъпник – неговата основна мотивация е получаването на финансов резултат;
- хактивист – при тях е по-широк спектър на мотивация, като може да се изразява в политически пристрастия или каквито и да е случайни причини;
- кибершпионин на държавно ниво – макар че болшинството такива случаи са в частния сектор, те по същия начин се вмъкват и в големите държавни компании.

Така според дейността на компанията може да се предвиди очаквания профил на злосторника, който си я е набелязал като цел.

## WannaCry

Масово разпространение на програмата-изнемогвател WannaCry е било в петък, на 12 май 2017 г. WannaCry е работила с програмата-експлоататор EternalBlue, която е експлоатирала уязвимости в протокола Server Message Block (SMB) v1 (CVE-2017-0143) на Microsoft. В отговор на това, на 14 март 2017 г., почти два месеца преди разпространението на WannaCry, Microsoft издава поправка на уязвимостта (фиг. 1) [5], [6].



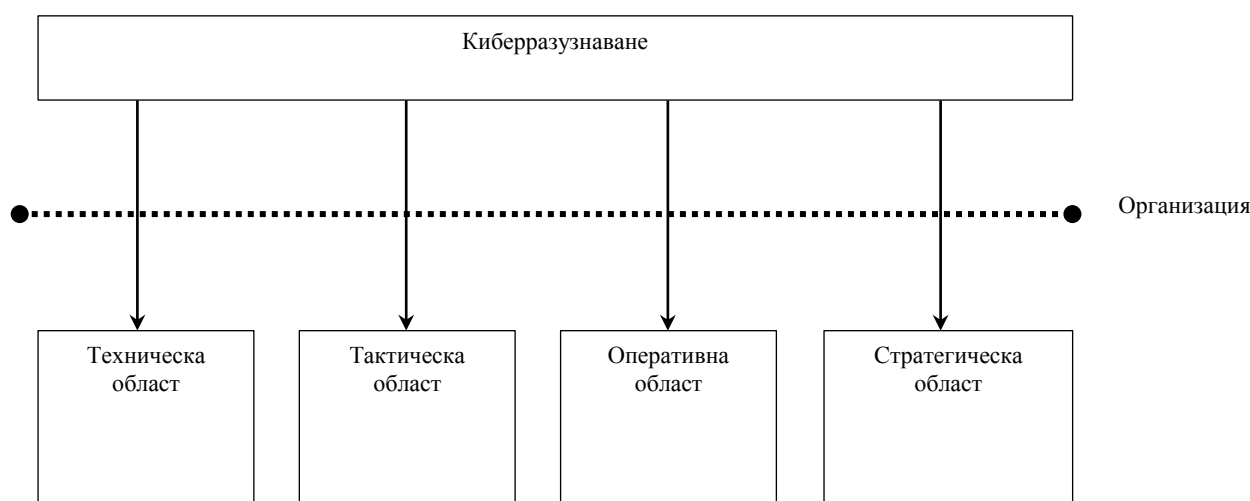
Фиг. 1: Опит за предпазване от WannaCry

Благодарение на хакерската група The Shadow Brokers, киберразузнаването получава информация за заплахата още на ранен стадий, когато EternalBlue едва се е появил в мрежата. Членовете на групата са били познати от предишни злодеяния. Като се знаят техните мотиви, както и начина на работа на EternalBlue, се изчаква поправката от Microsoft, за да се защитят компаниите.

Много организации не са осъзнавали проблема до край и вместо поправките, просто са отключвали достъп от интернет по SMB протокол. И макар че това е бил приемлив ход, той не е

отстранил основната причина. Така през юни 2017 г. се е разпространил масово още един вирус-изнемогвател – Petya. Petya е използвал EternalBlue за по-нататъшно разпространение по мрежата. Така при компрометирането на един компютър от вътрешната мрежа, той се приготвя да експлоатира други, на които не е инсталирана поправката MS17-010.

Знаейки своите противници, специалистите могат да предприемат по-ефективни решения за защита на ресурсите. Киберразузнаването не трябва да се разглежда като инструмент на информационната безопасност, макар че тя влиза в нейните граници. Киберразузнаването трябва да е инструмент, спомагащ за вземането на решения по защитата на организациите. Информацията, която се получава при киберразузнаването може да се използва в различни области, като по такъв начин правилното използване на киберразузнаването оказва пряко влияние на цялата организация (фиг. 2) [1], [8].



**Фиг. 2:** Области използващи киберразузнаването

Организациите използващи локални или облачни продукти от Microsoft, могат да се чувстват в безопасност, т.к. софтуерният гигант им предоставя средства за киберразузнаване, включени в тези продукти. Това става благодарение на предимствата от общото киберразузнаване, които Microsoft използва по различни канали, т.напр.:

- Microsoft Threat Intelligence Center, който обединява данни от:
  - Honeypot, вредоносни IP-адреси, ботнетове и обобщения за зловреден софтуер;
  - странични източници, обобщаващи данни за заплахи;
  - наблюдения и събиране на разузнавателни данни;
- интелект, добиван от употребата на услугите от Microsoft;
- данни за заплахи, обобщавани от Microsoft и трети лица.

Microsoft интегрира резултатите в своите продукти, т.напр. в Windows Defender Advanced Threat Protection, Център за безопасност Azure, Office 365 Threat Intelligence, Cloud App Security и др.

### **Киберразузнаването в помощ на разследванията**

Киберразузнаването е крайно необходимо при разследванията на подозрителните злоумишлени дейности. Въпреки че Синият отбор работи като главен над системата за защита, тя сътрудничи с групата за реагиране на компютърни инциденти, предоставяйки й важни данни, които могат да помогнат за намирането на основната причина за проблемите.

Единствената цел за реагиране на инцидент не е само знанието за компрометираната система. В края на разследването трябва да се отговори на няколко въпроса:

- Какви системи са били компрометирани?
- Къде е започнала атаката?
- Кой потребителски идентификатор е използван за започване на атаката?
- Имало ли е фронт за по-нататъшно разпространение по мрежата?  
— Ако да, то какви системи участват в това разпространение?
- Имало ли е място с по-големи привилегии?  
— Ако да, то кой потребителски идентификатор е бил компрометиран?
- Правен ли е опит за връзка с командно-контролния сървър?
- Ако да, имал ли е успех опита?  
— Ако да, изтеглено ли е нещо оттам?  
— Ако да, изпратено ли е нещо оттам?
- Предприет ли е опит за избяване от улуките?  
— Ако да, имал ли е успех опита?

Тези съществени въпроси могат да помогнат за успешната работа и увереността, че заплахата е напълно локализирана и изтрита от средата [3], [4], [7].

За отговорите на повечето от тези въпроси е възможно използването на функцията за разследване на Центъра за безопасност. Тази функция позволява да се проследи пътя на атаката, задействаните потребителски идентификатори, компрометираните системи и осъществените злоумишлени действия.

## Киберразследване

В много случаи специалистите могат да бъдат подвеждани, че има проблем, който е свързан с безопасността. При събиране на повече данни и по отговорите на поставените въпроси, всеки ще направи преценка за мащабите на проблема. Затова от особена важност е първоначалното сортиране за хода на разследването. Ако няма реални доказателства за проблем с безопасността, а просто оплаквания с намалена производителност, то следва да се отстранят проблемите по бързодействието, а не веднага да се алармират отрядите за реагиране. Трябва да има пълна съгласуваност между IT-отдел, Оперативен отдел и Отдел за безопасност, за да не се натоварват излишно със задачи, които са към друга поддръжка [6], [8].

При първоначален разбор е важно определянето на честотата на възникване на проблемите. Ако проблема не е в настояще време, налага се да се настрои средата за събиране на данни, когато проблема ще се прояви. За крайния потребител се съставя план за действие в стъпки. Успехът от разследването ще зависи от качеството на събраните данни.

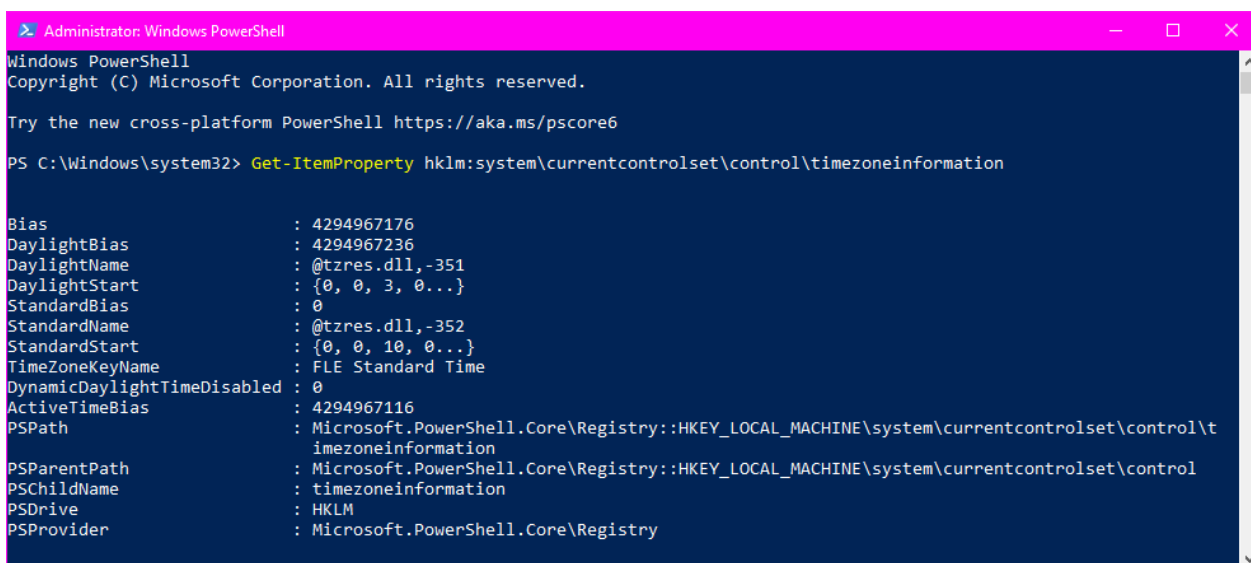
В реално време постъпват много данни, но при събирането им трябва да се съсредоточим само върху жизненоважните и значещи артефакти от системата, която е цел на разследването. Голямото количество данни не води до подобряване на разследването, дори напротив, може да ни отдалечи от основната причина за проблема.

Когато се работи с глобални организации, които имат устройства в цял свят, трябва да се знае часовия пояс в който работи системата, която е цел на разследването. В Windows тя е записана в ключ на регистъра:

`HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\Current-ControlSet\Control\TimeZoneInformation`

За получаването на информацията може да се използва командата `Get-ItemProperty` в Windows PowerShell (фиг. 3).





```
Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Try the new cross-platform PowerShell https://aka.ms/pscore6

PS C:\Windows\system32> Get-ItemProperty hklm:system\currentcontrolset\control\timezoneinformation

Bias : 4294967176
DaylightBias : 4294967236
DaylightName : @tzres.dll,-351
DaylightStart : {0, 0, 3, 0...}
StandardBias : 0
StandardName : @tzres.dll,-352
StandardStart : {0, 0, 10, 0...}
TimeZoneKeyName : FLE Standard Time
DynamicDaylightTimeDisabled : 0
ActiveTimeBias : 4294967116
PSPath : Microsoft.PowerShell.Core\Registry::HKEY_LOCAL_MACHINE\system\currentcontrolset\control\t
imezoneinformation
PSParentPath : Microsoft.PowerShell.Core\Registry::HKEY_LOCAL_MACHINE\system\currentcontrolset\control
PSChildName : timezoneinformation
PSDrive : HKLM
PSProvider : Microsoft.PowerShell.Core\Registry
```

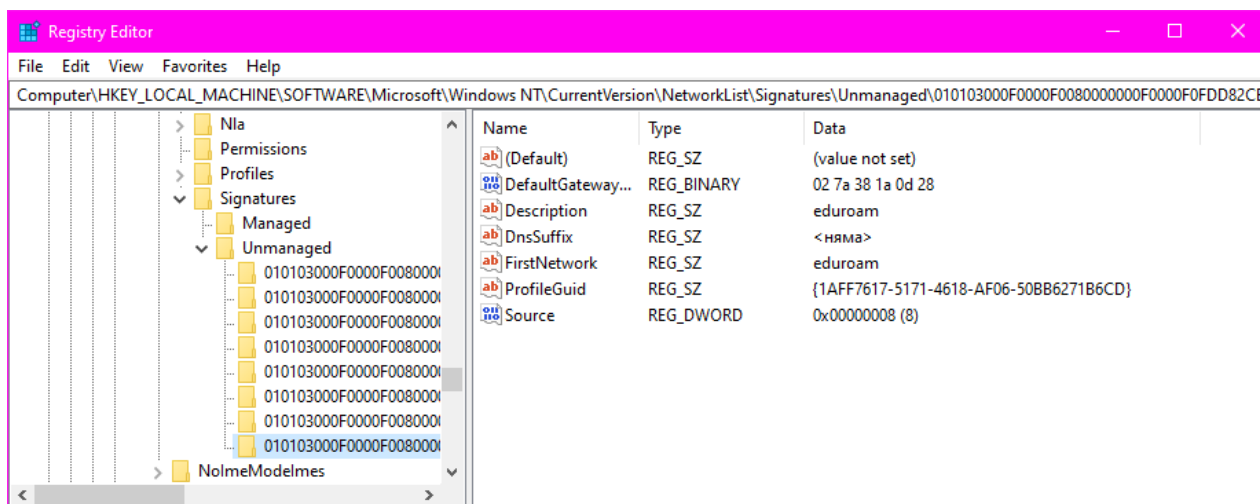
Фиг. 3: Информация за часовия пояс

Обръща се внимание на TimeZoneKeyName: FLE Standard Time, като данните трябва да са актуални, когато се започва анализиране на файлове и корелация на данни [2], [5].

Друг важен ключ на регистъра е за получаване на информация за мрежата:

HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows  
NT\CurrentVersion\NetworkList\Signatures\Unmanaged and Managed

Тези раздели показват мрежите, към които е включван дадения компютър. Едни от резултатите на ключа unmanaged са дадени на фиг. 4.



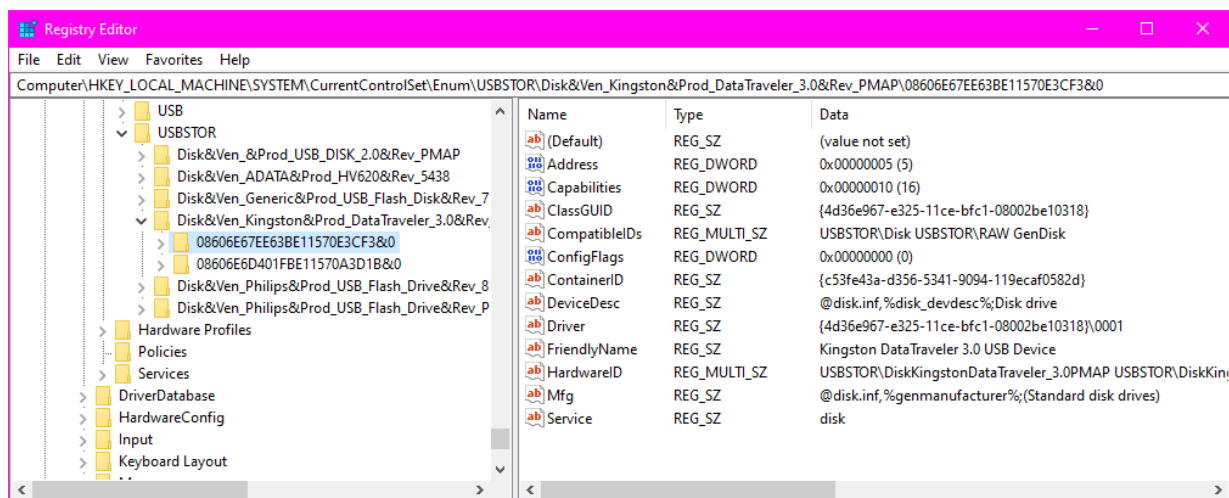
Фиг. 4: Данни за мрежа от списъка Unmanaged

Изложените два артефакта са часовия пояс и мрежите, които компютъра е посетил. Това е от особено значение за устройства, които се използват от персонала за работа извън фирмата, например преносими компютри и таблети [5], [7].

В зависимост от изследваните проблеми, трябва да бъде проверено и използването на USB устройствата на изследвания компютър. Това е видно в ключовете на регистъра:

HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Enum\USBSTOR и  
HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Enum\USB

Данните за едно такова устройство са показани на фиг. 5.



Фиг. 5: Данни за използвана USB памет

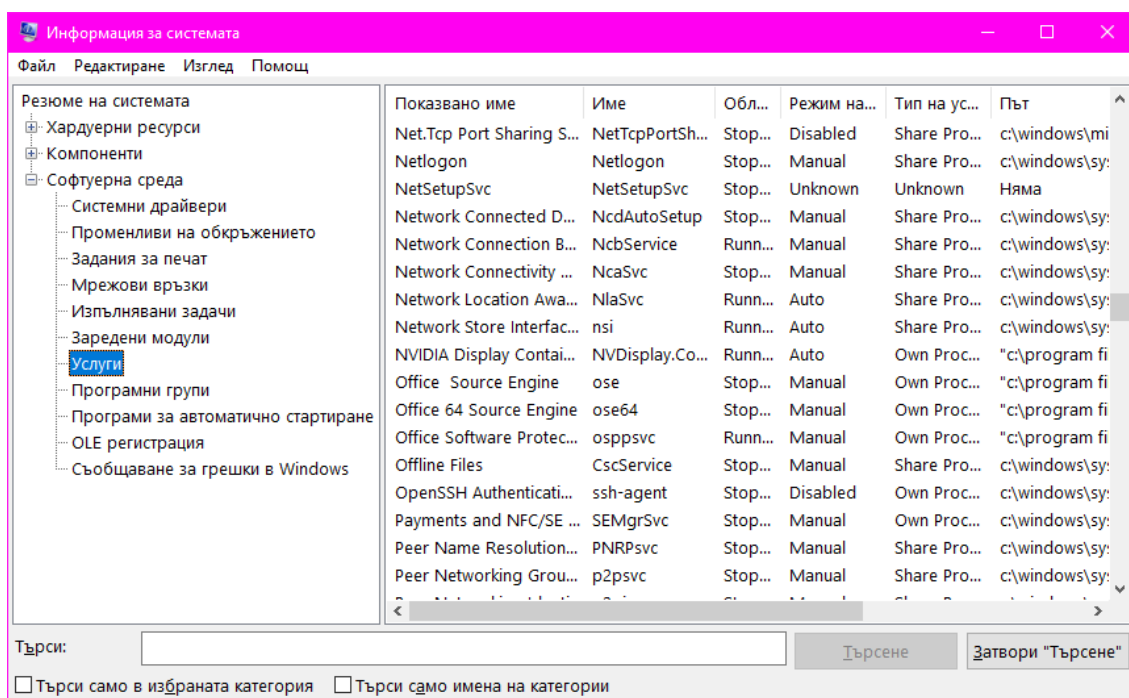
Разкриването на информация, относно съществуването на каквото и да е вредоносно програмно осигуряване, настроено за стартиране с Windows, може да стане в раздела на регистъра:

HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run

Обикновено когато там се появи вредоносна програма, тя създава услуга, поради което е задължително да се прегледа раздела:

HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services

Вредоносната услуга се търси по случайни имена и записи, които нямат сходство с профила на компютъра. По-удобен начин за преглеждане е чрез msinfo32 (фиг. 6).



Фиг. 6: Информация за услугите

При правилна настройка на политиката за безопасност, всички услуги ще се показват според необходимостта. При разследвания в реално време, удобен инструмент за разследване на мрежова трасировка може да бъде Wireshark. При необходимост може да се използва `procdump`, който трябва да се инсталира, след свободно изтегляне от сайта на Microsoft.

## Заклучение

Решаването на проблемите, свързани със сигурността, изисква не само заучени ситуации, а трябва да се разчита и на натрупан опит. Специалистите са категорични, че всички стъпки при дадено разследване трябва да бъдат документирани, но при увереност, че натрупаните знания ще помогнат в последващи ситуации на злоумишлени събития. Направените изводи ще имат решаващо значение да недопускането на едни и същи грешки в бъдеще.

В много случаи за получаване на достъпа е открадната самоличност с повишени права, което представлява нарастваща заплаха. За целта трябва да се ограничи броя на потребителите с администраторски права, да се увеличи многофакторната автентификация, да се настройат допълнителни ограничения за влизане и т.н.

Синия отбор трябва да дава пълен отчет при документирането на изводи, както и напътствия за усъвършенстване на контрола по защитата на системата и мрежата.

Администраторите на мрежови системи, професионалистите по сигурността и мрежовите архитекти могат да получат подробна статистическа информация за прехвърлената информация между всички хостове и мрежови устройства в учреждениято [2], [4].

## References

1. Akbanov, M., Vassilakis, V., Logothetis, M. (2019). *WannaCry Ransomware: Analysis of Infection, Persistence, Recovery Prevention and Propagation Mechanisms*. Journal of Telecommunications and Information Technology (JTIT) - 1/2019, ISSN 1509-4553, <https://doi.org/10.26636/jtit.2019.130218>.
2. Boyanov, P., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Educational simulation the local area network of academic departments with securely configured FTP server*. International Scientific Online Journal, [www.sociobrain.com](http://www.sociobrain.com), Publ.: Smart Ideas - Wise Decisions Ltd, ISSN 2367-5721 (online), Issue 31, March 2017, Bulgaria, pp. 146-154.
3. Boyanov, P., Stoyanov, St., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Routing information security in the local area network of academic departments using an enhanced distance vector routing protocol – EIGRP*. A refereed Journal Scientific and Applied Research (Licensed in EBSCO, USA), Konstantin Preslavsky University Press, ISSN 1314-6289, vol. 11, pp. 35-46.
4. Boyanov, P., Stoyanov, St., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Security routing simulation the local area network of academic departments using a link-state routing protocol – OSPF*. A refereed Journal Scientific and Applied Research (Licensed in EBSCO, USA), Konstantin Preslavsky University Press, ISSN 1314-6289, vol. 11, pp. 47-58.
5. Diogenes, Y., Ozkaya, E. (2018). *Cybersecurity – Attack and Defense Strategies*. Packt Publishing, ISBN 978-1-78847-529-7, Birmingham – Mumbai.
6. Diogenes, Y., Shinder, T. (2018). *Microsoft Azure Security Center*. Pearson Education, ISBN 978-1-5093-0703-6.
7. [http://eddiejackson.net/azure/Azure\\_Security\\_Center\\_Documentation--MrNetTek.pdf](http://eddiejackson.net/azure/Azure_Security_Center_Documentation--MrNetTek.pdf)
8. <https://www.sophos.com/en-us/medialibrary/PDFs/technical-papers/WannaCry-Aftershock.pdf>

# HYPERSONIC WEAPONS, WORKING PRINCIPLE AND APPLICATIONS

MIROSLAV E. STOIMENOV

*\* Artillery, Air Defense and CIS Faculty, National Military University "Vasil Levski",  
Shumen, Bulgaria, miro1997.1997@abv.bg*

**Abstract:** The report examines the working principle, the possibilities and application of hypersonic weapons in security and defense.

**Keywords:** hypersonic weapons, defense, security, application.

## Introduction

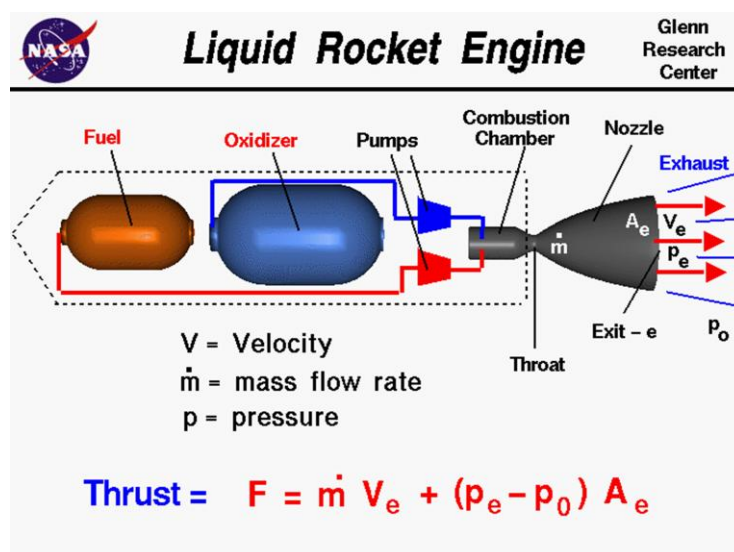
Причините за повишения интерес към хиперзвуковите оръжия се дължи на възможността им за бързо достигане на целите, както и маневреността им, повечето ПВО системи са неефективни срещу хиперзвуковите оръжия. Притежанието на хиперзвукови оръжия ще даде възможност на дадена страна да търгува с тях и технологията им. Това са ново поколение оръжия, които са определящи за модернизацията на страните в направление отбрана, и които ще се разпространяват все по широко. Това също може да застраши международния мир и сигурност с нова надпревара между страните с най-развитите въоръжени сили в света.

Хиперзвуковото оръжие интегрира в себе си скоростта на балистичните ракети, точността и маневреността на крилатите ракети. Балистичните ракети също достигат до мах 5 (5 пъти скоростта на звука) ~3800 m/h [1]. Разликата между хиперзвуковите ракети и балистичните ракети е че хиперзвуковите оръжия могат да изменят траекторията си, докато при балистичната ракета остава една и съща от началото на полета до самия край [2]. Имат възможността да носят ядрени и конвенционални бойни глави при свръхвисока скорост и дълги диапазони, също така могат да бъдат изстрелвани по два начина: от площадки на междуконтинентални балистични ракети (ICBM) или от подводници (SLBM) след което да преминат атмосферата, използвайки специализирани двигатели да достигнат хиперзвукови скорости, или от изстребител или бомбардировач подобно на крилатите ракети [1]. На базата на тази технология може да бъде създадена ПВО система която е много по-ефективна.

Двигатели които се използват при ракетите:

- традиционен ракетен двигател;
- ракета;
- скрамжет.

При хиперзвуковите ракети двигателя е въздоходиращият скрамжет [3]. За да разберем как работи скрамжетът го сравнява-



Фиг.1. Ракетен двигател с течно гориво.

ме с традиционния ракетен двигател и рамжет. Традиционният ракетен двигател (фиг.1) се състои от компонентите:

- резервоар с гориво и резервоар с кислород;
- помпи;
- горивна камера;
- гърло;
- дюза.

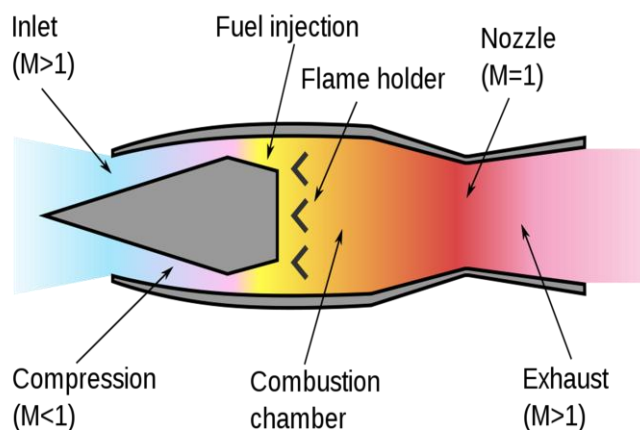
Горивото и кислорода биват изпомпвани от резервоарите чрез помпи, след което се смесват и запалват в горивната камера, като резултат имаме газове под високо налягане, гърлото служи за увеличаване на скоростта на газовете, където те достига скоростта на звука, и дюза където отходните газове преминават скоростта на звука. Този вид двигател създава високо налягане и придава висока скорост на ракетата[3].

Основния недостатък е присъствието на кислородна бутилка, която заема пространство и повишава теглото на двигателя. При двигателите рамжет и скрамжет не е налична бутилка с кислород което олекотява значително ракетата, пространството може да се запълни с гориво, което да увеличи дължината на полета.

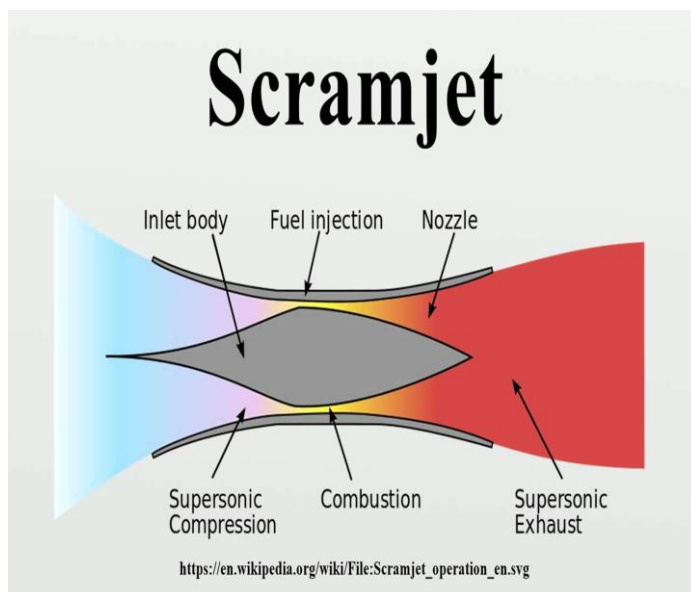
Рамжет (фиг.2) двигателя използва въздуха от атмосферата, който навлиза през специално изработен всмуквател, и го забавя скоростта на въздуха остава дозвукова, по този начин се повишава налягането и температурата на въздуха в горивната камера, горивото в газовата камера бива разпалено чрез пламък, след това добавяме енергията от изгарянето на горивото към потока от въздух, като получаваме в дюзата изходни газове които изтласкват ракетата напред.

Основен недостатък се явява факта че, рамжет двигателя трябва да са достигнали мах 3 за да проработят. Рамжет двигателя се нуждае от засилен поток от въздух който да влиза във всмуквателя, и да го ускори до мах 6. Той не може да стартира от 0 km/h. Друг недостатък е, че RAM ефекта предизвиква температура която е прекалено висока за да има добро горене.

Скрамжет (фиг.3) двигателя се използва за ускоряване на ракетата над мах 6. Разликата между рамжет и скрамжет е че, потока от въздух който навлиза при скрамжет е суперзвук, докато при рамжет е дозвуков. Скрамжет технологията намаля скоростта на потока от въздух, до толкова че да се извършва процеса горене, въздухът който влиза през всмуквателя намаля скоростта си но се движи със суперзвучова скорост, като повишава налягането и температурата в горивната камера, потока от въздух преминава във горивната камера



фиг.2 Рамжет.



фиг.3 Скрамжет.

където горивото се запалва и изгаря като засилват енергията и скоростта на изходните газове, след което изходните газове преминават през дюзата, и по този начин се получава газ с по-голямо налягане и скорост който изтласква ракетата напред [5]. Използването на скрамжет технология може да ни позволи да летим със скорост над 10 пъти по-голяма от скоростта на звука. Само три държави(Русия САЩ, Китай) постигнаха успех в разработването на скрамжет технологията. Първото превозно средство, задвижвано от скрамжет двигатели, излетя през ноември 1991 г. и беше разработено от Русия[6]. Основна ползва от скрамжет двигателя, че е съставен от неподвижни части, лимитът на скоростта която той може да достигне остава отворен въпрос. Скрамжет двигателя може да работи в космоса, както и на атмосферата на други планети.

Съществен недостатък се явява че скрамжет технологията действа при поток от въздух, който трябва да е достигнал суперзвукова скорост, което усложнява технологията от наличие на допълнителен двигател който да достигне оптималната скорост която е мах 6, или допълнително изстрелване. Скрамжет технологията е изключително скъпа, повечето опити завършват с унищожение както на превозното средство така и на двигателя. Друг проблем е увеличаването на скоростта, довежда се до тежки проблеми с нагряването на ракетата.

Има две основни категории хиперзвукови оръжия:

- Хиперзвукови плъзгащи се ракети.(HGV)
- Хиперзвуковите крилати ракети.

Хиперзвукови плъзгащи се ракети- при този метод ракетата се изстрелва в екстремно висока между 50 и 100 km надморска височина, където тя преминава атмосферата след което тя се плъзва надолу и достига хиперзвукова скорост и може да маневрира.Трябва да се отбележи че традиционните балистични ракети запазват една и съща траектория от началото на полета до края, което прави балистичната траектория предвидима.

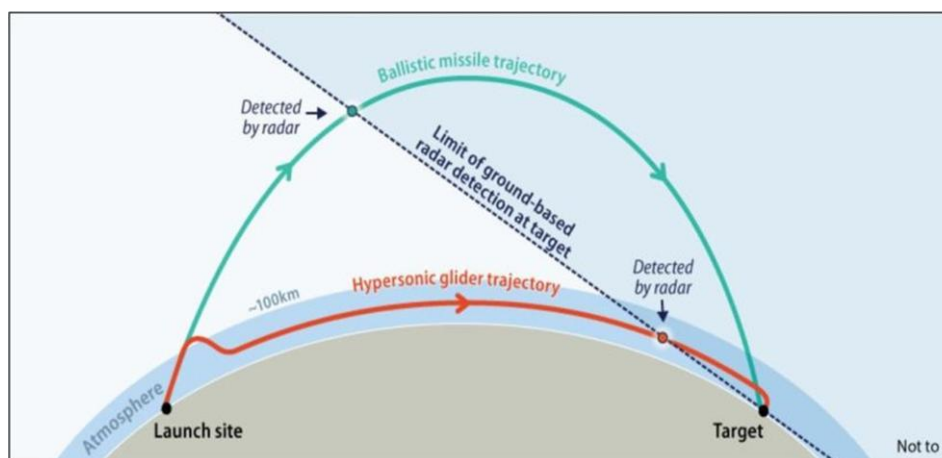
За разлика от балистичните ракети, хиперзвуковите плъзгащи се ракети не следват балистична траектория и могат да маневрират по маршрута до местоназначението им. Като заместник-председател на Съвместните началници на щабовете и бивш командир американското стратегическо командване генерал Джон Хайтен заяви, хиперзвуковите оръжия могат да дадат възможност за „ударни опции срещу далечни, отбранени и критични за времето заплахи (като мобилни пускови установки), когато други сили са недостъпни, откажат достъп или са непредпочитани”[7]. Конвенционалните хиперзвукови оръжия, могат да използват само кинетична енергия на ракетата за унищожаване на неутвърдени цели или, евентуални, бункери[8]. Хиперзвуковите оръжия могат да предизвикат предизвикателство в откриването и ПВО защитата поради тяхната скорост, маневреност, и ниска надморска височина на полета[9]. Например, наземният радар открива късно хиперзвуковите оръжия когато те са изминали по-голямата част от пътя към целта[10]. След като бъде изстреляна стандартна балистична ракета, правителството на САЩ има 23 минути за да унищожи идващата балистична ракета. След минута сателита засича ракетата, за засичане от наземен радар са нужни две минути. На 3-тата минута Северно Американското военновъздушно-космическо командване получава информация от въздушния сателит, след като се уверят че има заплаха НОРАД известява президента на САЩ, четири минути след изстрела. 7 минути след изстрела президента и неговите съветници са събрани и обсъждат как да отговорят на идващата атака. На 12-тата минута са достигнали до решение. На 15-тата минута се издава заповед какви мерки да се вземат, и на 20-тата минута дежурния офицер получава кодовете за изстрелването на балистична ракета. Около 23-тата минута трябва да бъде изстреляна ракетата.

Освен това американските служители по отбрана заявиха, че както наземните, така и настоящите космически радары са недостатъчни за откриване и проследяване на хиперзвукови оръжия, като заместник-секретарят по отбраната за изследвания и инженеринг (USD R&E) Грифин отбелязва, че „хиперзвуковите цели са от 10 до 20 пъти по-малко вероятни от това, което САЩ обикновено проследяват от спътници в геостационарна орбита[12].”

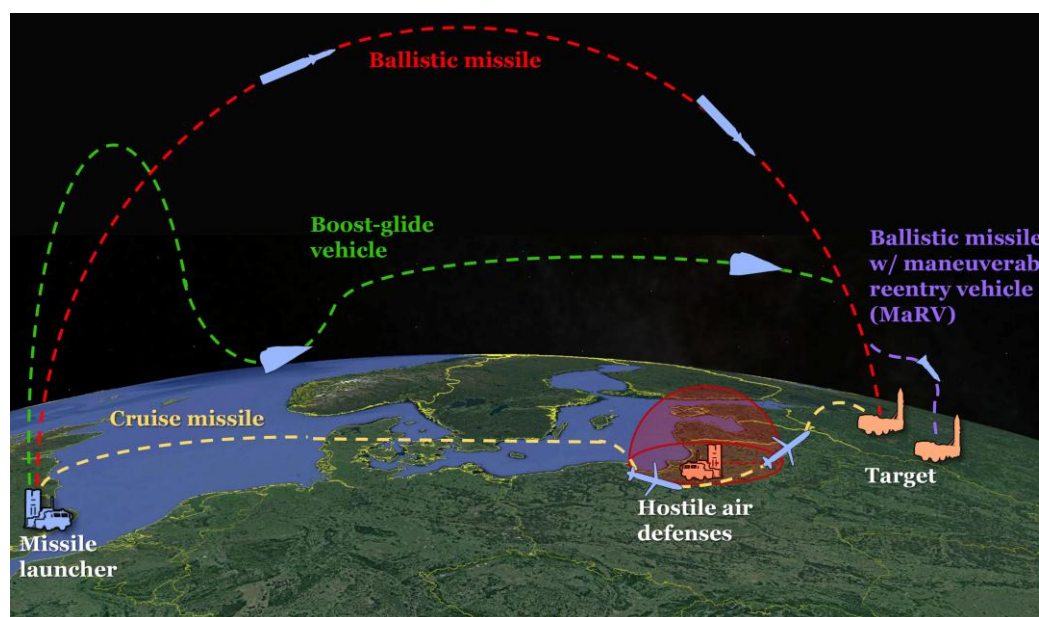


Хиперзвукови крилати ракети (ХКР) - стандартните крилати Томахак се движат с около 890 km/h. Хиперзвуковите крилати ракети се движат в пъти повече, основната разлика в между Томахак и хиперзвуковите ракети е, че хиперзвуковите ракети използват подобрената технология скрамжет и това им позволява движението с хиперзвукова скорост. ХКР могат да бъдат изстреляни от наземни площадки или от бойни кораби, но тук се намесва нуждата от допълнителен двигател за достигане на оптималната скорост за да заработи скрамжет.

Някои анализатори предполагат, че космически радары - интегрирани със системи за проследяване на топлината, и за насочване на високопроизводителни ракетни прехващачи или лазерни оръжия - могат да представят опции за защита в бъдеще от хиперзвукови оръжия [13].



фиг.4. Разликите в прихващането на балистична ракета и хиперзвукова ракета от наземния радар.



фиг.5. Траектория на хиперзвукова крилата ракета и плъзгащ се блок.

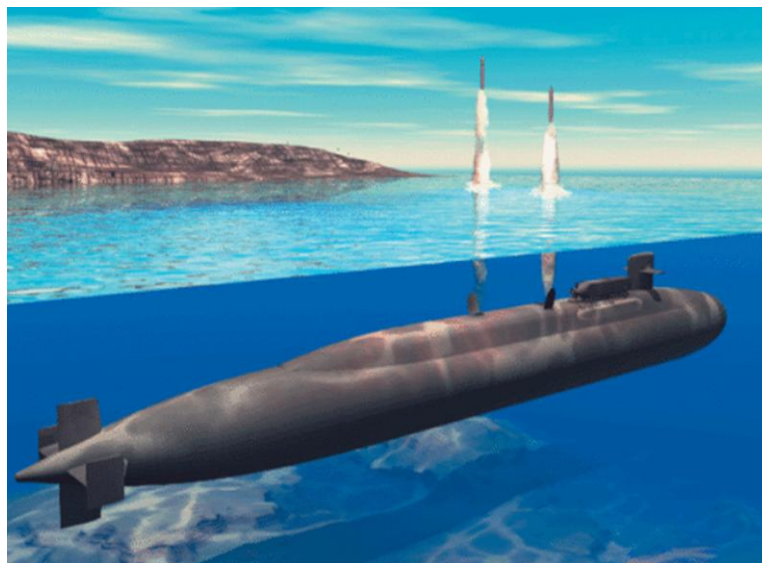
Вдействителност прегледът на противоракетната отбрана през 2019 г. отбелязва това „Такива радары имат преимущество заради голяма площ, която се вижда от космоса за усъвършенствано прехващане на напреднали заплахи, включително HGV и хиперзвукови крилати ракети[14].”

Други анализатори поставят под въпрос достъпността, технологичната осъществимост и полезността на широката зона за защита от хиперзвукови оръжия[15]. Както разтълкува физикът и ядреният експерт Джеймс Актън, „Американската система за противоракетна отбрана поспециално (THAAD) може да бъде пригодена за справяне с хиперзвукови оръжия. Недостатък на тези системи е че те могат да предпазват само малки площи. За да се защити цялата площ, САЩ се нуждае от непосилен брой противоракетни комплекси THAAD[16]. Някои анализатори

твърдят, че настоящата управляваща структура и командване на САЩ би била неспособна „да обработва данни, достатъчно бързо, за да неутрализира идващата заплаха[17].”

#### ВМС САЩ

Понастоящем Министерството на отбраната (DOD) разработва хиперзвукови оръжия по програмата за конвенционален бърз удар на ВМС, която има за цел да предостави на американските военни, способност за насяне на удари по труднодостъпни към времето цели с конвенционални бойни глави, както и чрез няколко програми на ВВС, армия и DARPA. Към често използвания плъзгаща се ракета ще бъде придадена бойна глава мач 6, и ще бъде използвана система за повторно влизане в атмосфера на Земята след като ракетата я напусне. Системата е била успешно изпитана през 2011 и 2017 година [18].



фиг. 6. Хиперзвукова ракета изстреляна от подводница.

#### Програми за разработване на хиперзвукови оръжия

За разлика от Китай и Русия, в момента САЩ не разработват хиперзвукови оръжия, които ще могат да носят ядрена бойна глава. Целта на хиперзвуковите оръжия, разработвани от САЩ ще е да имат по-голяма точност и ще бъдат по-трудни за техническо разработване, отколкото китайските и руските системи с ядрени бойни глави. Тези програми са предназначени за разработване на прототипи тъй като в момента САЩ не разполагат с хиперзвукови оръжия [19].

#### Проекти на Американската армия

Очаква се програмата за хиперзвуково оръжие за далечни разстояния на армията да интегрира използваната плъзгаща се ракета на флотската усилвателна система. Системата е предназначена да има обхват от 1400 мили и да предостави на армията прототип на стратегическо оръжие за атака, което да победи A2/AD (е оръжие или система която е използвана да предотвратява преминаването на противниците през море, въздух, и земя). Армията иска 801 милиона долара за програмата FY2021 - 573 милиона долара за заявката за FY2020 и 397 милиона долара за бюджетните кредити за FY2020 и 3.3 милиарда долара за FYDP, които програми ще развият нужните аспекти за преминаване през защитната система A2/AD [20].

#### Русия

Въпреки че Русия е забавила провеждането на изследвания върху технологията на хиперзвуковите оръжия от 80-те години насам, в последните години тя ускори усилията си в отговор на разполагането на американската противоракетна отбрана в САЩ и Европа, и в отговор на оттеглянето на САЩ от Договора за противобалистични ракети през 2001 г. Подробно за опасенията на Русия, президентът Путин заяви, че „САЩ позволяват постоянен и неконтролиран растеж на броя на противобалистичните ракети, подобрявайки тяхното качество и създавайки нови зони за изстрелване на ракети. Ако не направим нещо, в крайна сметка това ще доведе до пълна девалвация на ядрения потенциал на Русия. Това означава, че всички наши ракети могат просто да бъдат прихванати [21].”

#### Проекти на Русия

Русия разработи две хиперзвукови оръжейни програми - „Авангард“ и 3М22 „Циркон“ съобщава, че е насочил Kinzhal („Кинжал“), маневрираща хиперзвукова крилатата ракета.



Авангард (Фигура 7) е хиперзвукова плъзгаща се ракета, изстрелва се от площадки които се използват за междуконтинентална балистични ракети (ICBM), което ѝ дава „ефективен и „неограничен обхват“ [22]. Докладите показват, че Авангард понастоящем е разположен на ICBM SS-19 Stiletto, въпреки че Русия планира в крайна сметка да изстреля плъзгащата се ракета от Sarmat ICBM. Sarmat все още се разработва, въпреки че може да бъде приет на въоръжение през 2021г. [23]. Авангард разполага с бордови контрамерки (с които да се защити от противобалистичната защита и според доклада ще има възможност да носи ядрена бойна глава.

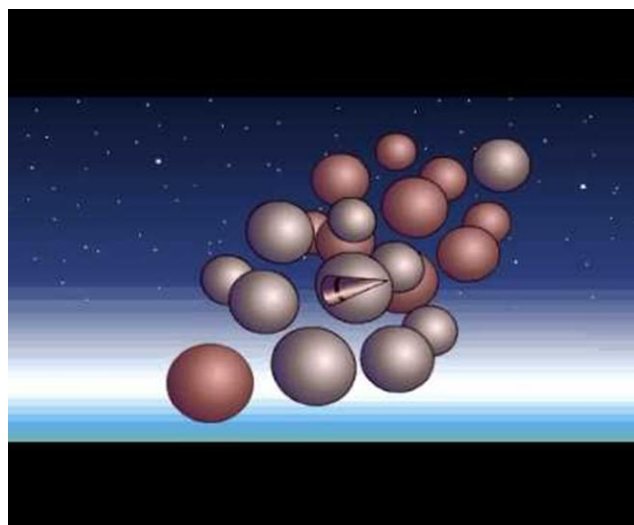
Контрамерките (фиг.8) могат да представляват, балони с лъскава миларова пластмаса, подобно на детските балони, дозина от тези ненадути балони могат да бъдат наслагани около ядрената бойна глава. Всеки от тези балони може да се надува от малък газов генератор, който се използва за надуване на въздушната възглавница на автомобила. След достигане на определено разстояние да освободи всички балони, всички празни с изключение на един в който е ядрената бойна глава. Благодарение на това че няма никакво съпротивление в космоса всички балони ще се движат с една и съща скорост.

Радарите за защита не могат да познаят в кой балон е бойната глава. Бляскавото металично покритие на миларовите балони, ще предотвратят поглеждането на радара във вътрешността на балона. За да не може да се открие балона с бойната глава по топлината която излъчва, се използват малък нагревател с батерия, за да се загреят балоните до определена температура. Като резултат инфрачервените радари няма как да открият в кой балон е бойната глава. Авангард е тествана два пъти през 2016 и декември 2018, като се съобщава че е достигнала скорост мах 20 (23 040 km/h). Въпреки това през октомври 2017 един от резултатите се е провалил. Руски източници твърдят че Авангард е влязъл на въоръжение през декември 2019 година [25].

Характеристиките на хиперзвуковото оръжие го правят перфектно за достигане на трудно достъпни цели за кратко време, което компенсира времето за реакция и непредсказуемата траектория на полета, което може да заблуди дадена страна относно целта на ракетата, и неволна ескалация на нов конфликт. Друг проблем пред който е изправен света е, че се застрашава международния мир и сигурност заради бъдеща въоръжена надпревара между САЩ, Русия и Китай. Както и факта, че НАТО няма ефективна защита срещу хиперзвуковите оръжия. Проблем при хиперзвуковите оръжия може да се явява двигателя скрамжет, заради неговите изисквания при които работва. Нагряването на ракетата, и намирането на сплав която да издържа на висока температура.



Фиг.7. Авангард.



Фиг.8. Контрамерки.

## Изводи:

1. Хиперзвуковите оръжия са удачен вариант за използване в труднообходимите местности.
2. Хиперзвуковите оръжия могат да заменят междуконтиненталните балистични ракети.

## References:

1. Kris Osborn ([https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-basics/hypersonic-missiles/#\\_edn2](https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/missile-basics/hypersonic-missiles/#_edn2)) 20-08-14
2. James Acton, co-director of Carnegie's Nuclear Policy Program, explains hypersonic weapons (<https://carnegieendowment.org/2018/04/02/hypersonic-weapons-explainer-pub-75957>) 2020-08-08
3. Kevin Bonsor How Hypersonic planes work (<https://science.howstuffworks.com/transport/flight/modern/hypersonic-plane1.htm>) 2020-08-11
4. Gareth Mitchell What's the difference between a scramjet and a ramjet engine? [<https://www.sciencefocus.com/future-technology/whats-the-difference-between-a-scramjet-and-a-ramjet-engine/>] 2020-08-13
5. How The Ramjet Engine Works Phillip R. Hays PhD LT USNR-R [<https://www.okieboat.com/How%20the%20ramjet%20works.html>] 2020-08-15
6. What Is A Scramjet Engine 9 Jan 2020 By Piyush Patel [<https://www.scienceabc.com/innovation/what-is-a-scramjet-engine.html>] 2020-08-17
7. U.S. Congress, Senate Committee on Armed Services, "Testimony of John E. Hyten," Hearing on United States Strategic Command and United States Northern Command, February 26, 2019, [[https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/Hyten\\_02-26-19.pdf](https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/Hyten_02-26-19.pdf).] 2020-08-16
8. Richard H. Speier et al., Hypersonic Missile Proliferation: Hindering the Spread of a New Class of Weapons, p. 13. 2020-08-08
9. See Department of Defense, 2019 Missile Defense Review, [<https://media.defense.gov/2019/Jan/17/2002080666/-1/-1/1/2019-MISSILE-DEFENSE-REVIEW.PDF>].
10. Richard H. Speier et al., Hypersonic Missile Proliferation: Hindering the Spread of a New Class of Weapons 2020-08-10
11. Steve Trimble and Guy Norris, "Sandia's Swerve Could Lead to First-gen Hypersonic Production Line," Aviation Week, October 11, 2018, <http://aviationweek.com/air-dominance/sandia-s-swerve-could-lead-first-gen-hypersonic-production-line>; and Sydney J. Freedberg Jr., "Army Warhead Is Key To Joint Hypersonics," Breaking Defense, August 22, 2018, <https://breakingdefense.com/2018/08/army-warhead-is-key-to-joint-hypersonics/>. 2020-08-19
12. David Vergun, "DOD Scaling Up Effort to Develop Hypersonics," DoD News, December 13, 2018, <https://dod.defense.gov/News/Article/Article/1712954/dod-scaling-up-effort-to-develop-hypersonics/>; see also "Testimony of Michael Griffin"; and "Testimony of John E. Hyten." 2020-08-26
13. "Testimony of Michael Griffin"; and "Testimony of John E. Hyten." 2020-08-28
14. Department of Defense, 2019 Missile Defense Review, p. XVI, <https://media.defense.gov/2019/Jan/17/2002080666/-1/-1/1/2019-MISSILE-DEFENSE-REVIEW.PDF>. 2020-08-29
15. See James M. Acton, "Hypersonic Weapons Explainer," Carnegie Endowment for International Peace, April 2, 2018, <https://carnegieendowment.org/2018/04/02/hypersonic-weapons-explainer-pub-75957>; and Margot van Loon, "Hypersonic Weapons: A Primer." 2020-09-01
16. Acton, "Hypersonic Weapons Explainer." 2020-09-03
17. Margot van Loon, "Hypersonic Weapons: A Primer" in Defense Technology Program Brief: Hypersonic Weapons, American Foreign Policy Council, May 17, 2019. Some analysts have suggested that future command and control systems may require autonomous functionality to manage the speed and unpredictability of hypersonic weapons. See John L. Dolan, Richard K. Gallagher, and David L. Mann, "Hypersonic Weapons Are Literally Unstoppable (As in America Can't Stop Them)," Real Clear

Defense, April 23, 2019, [https://www.realcleardefense.com/articles/2019/04/23/hypersonic\\_weapons\\_\\_a\\_threat\\_to\\_national\\_security\\_114358.html](https://www.realcleardefense.com/articles/2019/04/23/hypersonic_weapons__a_threat_to_national_security_114358.html). 2020-09-05

18. Steve Trimble and Guy Norris, "Sandia's Swerve Could Lead to First-gen Hypersonic Production Line," Aviation Week, October 11, 2018, <http://aviationweek.com/air-dominance/sandia-s-swerve-could-lead-first-gen-hypersonicproduction-line>; and Sydney J. Freedberg Jr., "Army Warhead Is Key To Joint Hypersonics," Breaking Defense, August 22, 2018, <https://breakingdefense.com/2018/08/army-warhead-is-key-to-joint-hypersonics/> 2020-09-04

19. James M. Acton, "China's Advanced Weapons," Testimony to the U.S. China Economic and Security Review Commission, February 23, 2017, <https://carnegieendowment.org/2017/02/23/china-s-advanced-weapons-pub-68095>. 2020-09-01

20. Department of the Army, "FY 2021: President's Budget Highlights," February 2020, p. 18, [https://www.asafm.army.mil/Portals/72/Documents/BudgetMaterial/2021/pbr/Overview%20and%20Highlights/Army\\_FY\\_2021\\_Budget\\_Highlights.pdf](https://www.asafm.army.mil/Portals/72/Documents/BudgetMaterial/2021/pbr/Overview%20and%20Highlights/Army_FY_2021_Budget_Highlights.pdf). 2020-09-01

21. Vladimir Putin, "Presidential Address to the Federal Assembly," March 1, 2018, <http://en.kremlin.ru/events/> 2020-09-03

22. Steve Trimble, "A Hypersonic Sputnik?," Aviation Week, January 14-27, 2019, p. 20.

23. Ibid. Sarmat could reportedly accommodate at least three Avangard vehicles. See Malcolm Claus, "Russia unveils new strategic delivery systems," Jane's, [https://janes.ihs.com/Janes/Display/FG\\_899127-JIR](https://janes.ihs.com/Janes/Display/FG_899127-JIR) 2020-09-04

24. "First regiment of Avangard hypersonic missile systems goes on combat duty in Russia," TASS, December 27, 2019, <https://tass.com/defense/1104297> 2020-09-05.

25. Цонев Ц.Г., Богданов А. И., *Изследване кинематиката на подвижната система на стрелковото оръжие*, 2013, Шумен, ISBN 978-954-9681-56-7.

# THE USE OF PACKET SNIFFING TOOLS IN COMPUTER NETWORKS SECURITY

**Damna S. Ahmedova, Ekaterina M. Konstantinova,  
Tsvetoslav S. Tsankov**

<sup>1</sup> Faculty of Technical Sciences at Konstantin Preslavsky – University of Shumen, Bulgaria, Student,  
dsezginova@gmail.com

<sup>2</sup> Faculty of Technical Sciences at Konstantin Preslavsky – University of Shumen, Bulgaria, Student,  
katminkova2@gmail.com

<sup>3</sup> Faculty of Technical Sciences at Konstantin Preslavsky – University of Shumen, Bulgaria, Assoc. prof.  
Eng., PhD, c.cankov@shu.bg

**Abstract:** With each passing year, computer networks are evolving, increasing the number of devices involved in network traffic. The extremely large number of packages hides a large number of dangers, which calls for specialized detection software. The publication features Wireshark, which is a typical representative of Packet sniffing software.

**Keywords:** Network security, Networking sniffing, Packet analyzer, Packet capture, Wireshark

## ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ИНСТРУМЕНТИ ЗА ПРОСЛУШВАНЕ НА ПАКЕТИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ НА КОМПЮТЪРНИТЕ МРЕЖИ

**Дамна С. Ахмедова, Екатерина М. Константинова,  
Цветослав С. Цанков**

### Въведение

В компютърните мрежи всеки ден могат да се проявяват милиони най-разнообразни случаи – от проста зараза с шпионски софтуер, до сложни грешки в конфигурацията на рутера. От полза за всички е осигуряването на информация и предпазни техники за справяне със злонамерените събития.

Особено важно за работата по затрудненията при компютърните мрежи е опитните аналитици да работят на ниво пакети. Точно на това ниво започват всички затруднения, могат да се наблюдават лоши реализации дори и на най-добре изглеждащите приложения и протоколите да се оказват зловредни. Нищо на това ниво не е скрито, не се наблюдават привлекателни графики, заблуждаващи менюта, няма секретна информация, освен специално шифрираната.

Именно поради това може най-добре да се контролира мрежата на ниво пакети и своевременно да се разрешават проблемите чрез анализиране на пакети [1], [4].

Подслушването в мрежата може да се използва за улавяне на идентификационни данни, съобщения в чата и дори прехващане на файлове, предавани по мрежата. Процесът на подслушване се използва от хакерите за директно прехващане на данни, или за да добият представа за детайли по мрежата, които ще им помогнат за бъдеща атака.

### **Анализиране на пакетите**

Анализирането на пакетите или протоколите трябва да описва процеса на прехващане и интерпретиране на данните според движението им по мрежата, за да може по-добре да се узнае какво се случва. По правило анализирането на пакетите се извършва от анализаторите на пакети, които представляват инструменти за прехващане на първични данни, предавани по преносната среда.

Анализът на пакетите може да е полезен за следното:

- да се пояснят характеристиките на мрежата;
- да се изяснят намиращите се в мрежата;
- да се определи кой или какво „изяжда“ пропускателната способност на мрежата;
- да се изяснят моментите, когато използването на мрежата достига своя връх;
- да се изяви зловредната дейност в мрежата;
- да се открият опасните и големите приложения.

За анализиране на пакетите са предлагани различни програми – безплатни и платени. Всяка от тези програми има своята цел, а най-разпространените са `tcpdump` в команден ред и `OrnniPeek` и `Wireshark`, които имат графичен потребителски интерфейс [6], [7].

При избора на програма за анализиране на пакетите, под внимание трябва да бъдат взети редица фактори:

— поддръжка на мрежовите протоколи – всички анализатори на пакети поддържат различни протоколи, като например най-разпространените мрежови протоколи (IPv4 и ICMP), транспортните протоколи (TCP и UDP) и протоколи на приложно ниво (DNS и HTTP). Това са главните протоколи, а по-сложните (т.напр., IPv6, SMBv2 и SIP) могат да не се поддържат от анализаторите на пакети;

— удобство за използване – от особена важност е интерфейса на програмите, лесната работа с анализатора на пакети и точната последователност на операциите. Програмата да съответства на квалификацията на този, който я използва, като например `tcpdump` никак няма да е подходяща за начинаещи, а за опитните са необходими дори и по-сложни програми;

— стойност – това за някои е най-важното условие, но не и при анализаторите на пакети, т.к. повечето от тях са безплатни и с нищо не са по-лоши от платените. Разбира се заплатените имат едно важно предимство – модул за оформяне на отчети, които са доста по-скромни при безплатните анализатори;

— програмата да има поддръжка – тя ще е от особено значение, когато възникват нови задачи и трябва да се обърнем към общности, работещи с програмата и събираща бази от знания за всякакви ситуации;

— достъп до изходния код на програмата – по-напредналите използват програми с отворен код, за да могат да внасят корекции и за да услужат на собствените си изисквания;

— поддръжка на операционна система – не са много програмите, които са достъпни за всякакви операционни системи, но това е проблем с малка тежест, т.к. не е трудно специалиста да научи друг анализатор на пакети за работа с друга операционна система.

При анализирането на пакети освен софтуер се използва и хардуер, като процеса се дели на три етапа:

1. *Събиране на данни.* Анализаторите на пакети събират първични данни от мрежите в двоичен вид. Това става с превключване на избрания мрежов интерфейс в смесен режим (promiscuous mode), при който мрежовата карта може да приема целия трафик, а не само адресируемия до нея.

2. *Преобразуване.* Първичните двоични данни трябва да се преобразуват в четима форма, т.напр. при анализаторите с команден ред, при които обаче мрежовите данни се интерпретират на най-елементарно ниво, а анализа остава задача на потребителя.

3. *Анализ.* Последната работа на анализаторите на пакети е да проведат анализ на прехванатите и преобразувани данни. Това става чрез проверка на протокола за прехванатите данни и извличане на характерните особености на този протокол [2], [5], [8].

## Анализаторът Wireshark

Програмата Wireshark е създадена през 2006 г. като наследник на програмата Ethereal от 1998 г. Тя има редица предимства според изискванията посочени по-горе:

- Wireshark поддържа всички мрежови протоколи, които са около 1000, като при всяко обновление се прибавят и още;

- програмата е с един от най-опростените графични интерфейси, контекстни менюта и много други удобства дори за начинаещи потребители;

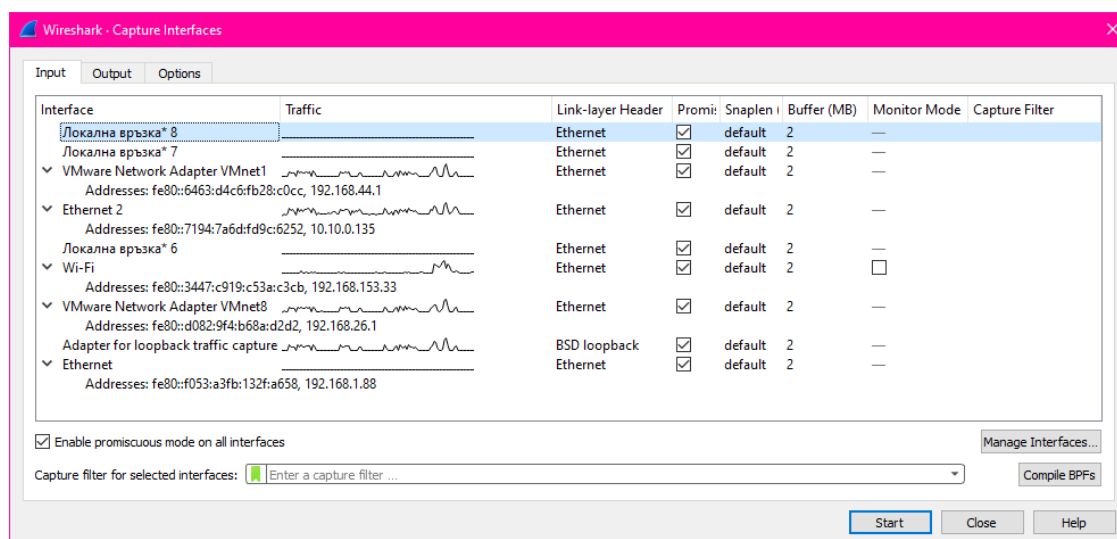
- Wireshark се разпространява безплатно;

- съобществото на поддръжниците, оказващи помощ за разработчиците на Wireshark, се състои от най-активните членове;

- всеки напреднал потребител може да персонализира кода, поради принадлежността на програмата към софтуер с отворен код;

- още едно огромно предимство е, че приложението е достъпно за всички основни съвременни операционни системи, като например Windows, Linux и Mac OS X.

Първото нещо, което трябва да се направи е да се избере мрежов адаптер (фиг. 1). Това става от меню Capture – Options.

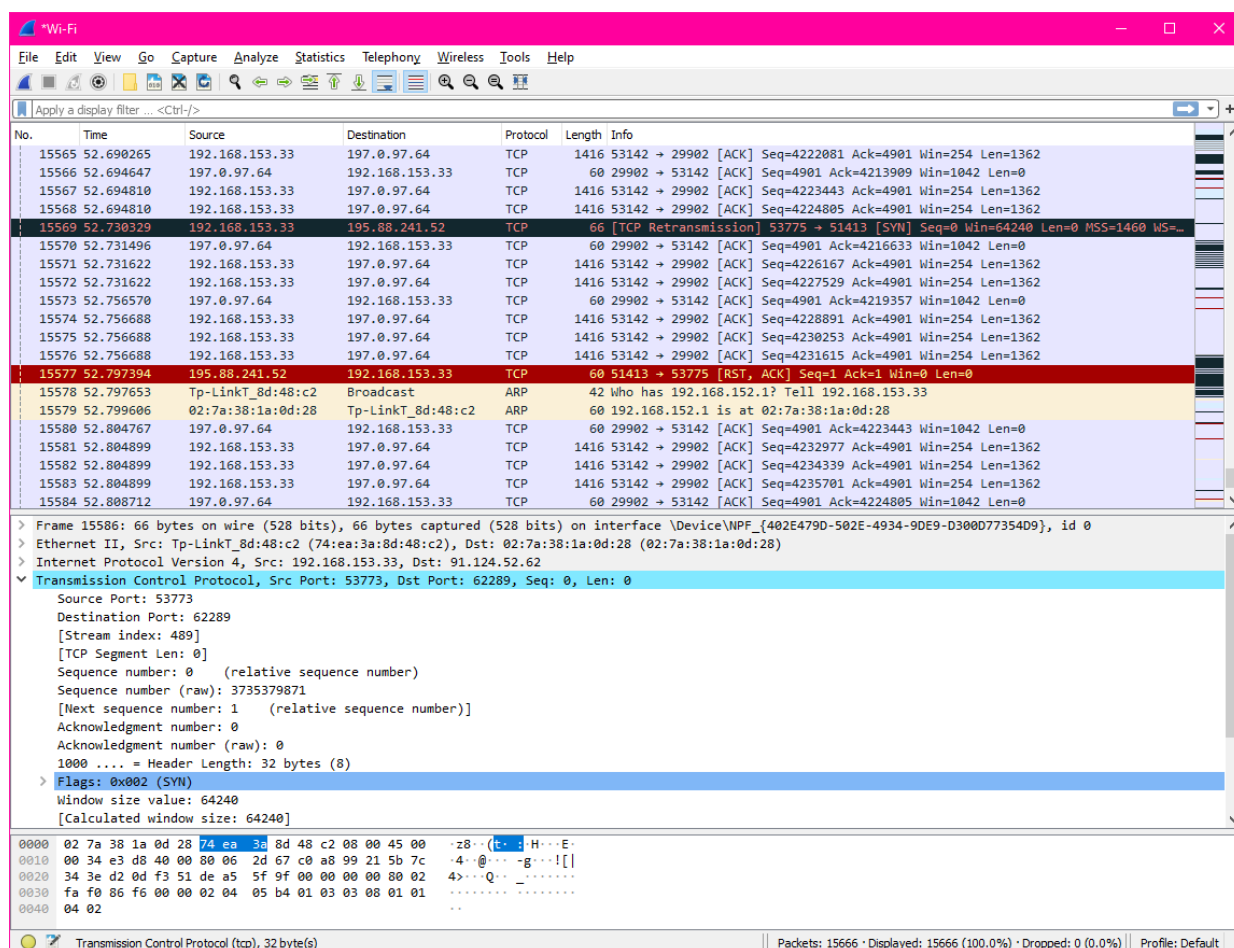


Фиг. 1: Избор на мрежов интерфейс

В появилия се диалогов прозорец са изредени всички мрежови интерфейси, които са достъпни за прехващане на пакети, заедно със съответните сведения за тях. В колонката Traffic

излизат линейните графики на активен трафик в реално време за всеки интерфейс, като пиковите точки указват прехващане на пакети.

След стартирането за прехващане на данни от избрания интерфейс, трябва да се изчака и да се спре изпълнението. Отчетените данни вече запълват главния прозорец на Wireshark, където те са в удобен за анализиране формат (фиг. 2).



Фиг. 2: Главен прозорец на Wireshark

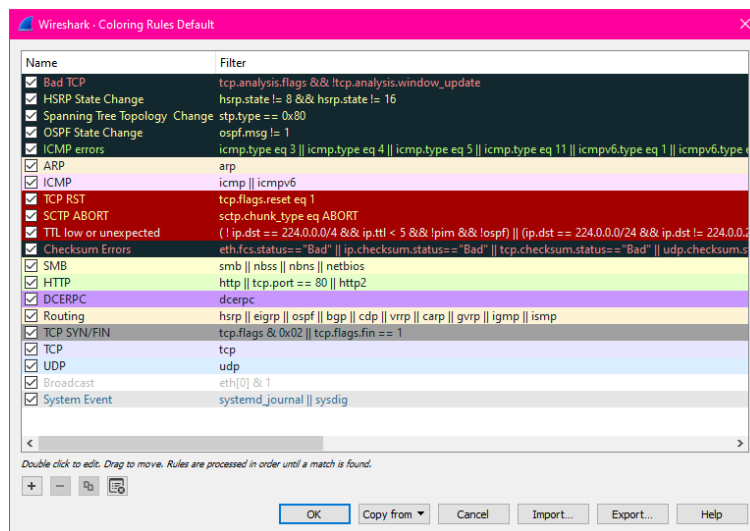
В главния прозорец на Wireshark са панелите Packet List (списък на пакетите), Packet Details (подробни сведения за пакети) и Packet Bytes (байтове на пакети). От Packet List се избира даден пакет, за който излизат подробни сведения в Packet Details, където ако се избере част от пакета, то в панела Packet Bytes ще се появят съответните байтове на тази част. Вижда се потока от пакети с подробна информация [3], [9].

Списъкът с пакети показва всякакви мрежови протоколи от различни нива, като се различават единствено по различното оцветяване. Всички пакети са в такъв ред, в какъвто са получени. Тази таблица показва всички пакети от текущото прехващане. В колонките са номер на пакета, относително време на прехващането, IP адрес на източника, IP адрес на получателя, протокол използван за предаването и някои общи сведения.

Подробните сведения за пакети е панел, който показва в йерархичен вид сведения за един пакет. Може да се свива и разгъва за показване на цялата информация, която е събрана за даден пакет.

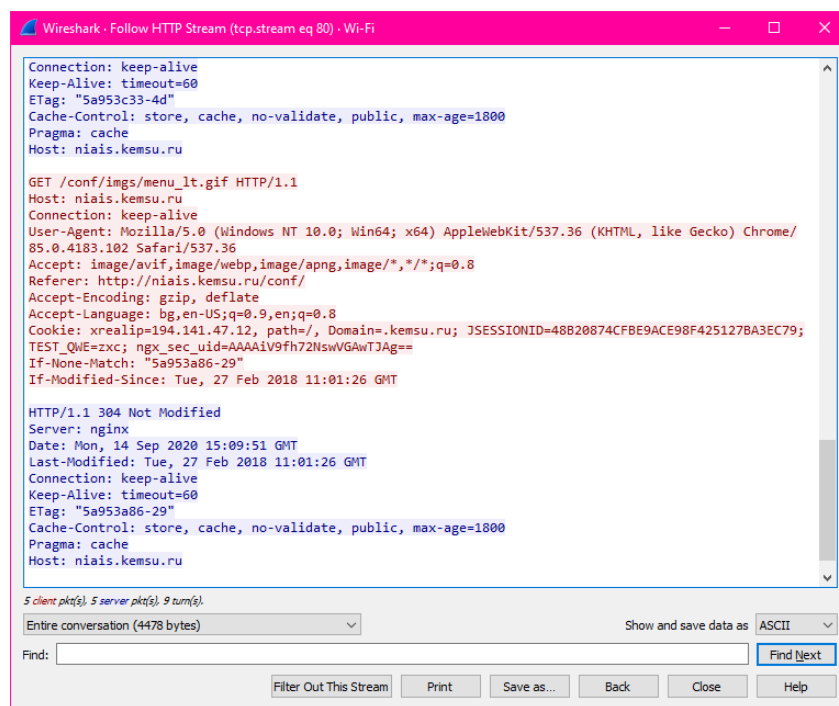
Байтовете на пакетите показват изходните данни на пакета в необработен вид – такъв, какъвто го пренасят по мрежата [6], [9].

Wireshark видно разграничава трафика според протоколите. Това става удобно с помощта на цветово кодиране с различни цветове. Това оцветяване може да бъде персонализирано (фиг. 3).



Фиг. 3: Цветни кодове на Wireshark

Една от най-полезните функции за анализиране на сесии е Stream Capture (прехващане на потоци), удобна за протоколи като HTTP, SMTP и FTP (фиг. 4).



Фиг. 4: HTTP Stream Capture

## Заклучение

Софтуерът за анализиране на пакети е от основните инструменти на мрежовия администратор и на разследващите киберпрестъпления. Използването на подслушването може сериозно да навреди, т.к. може да улавя потребителски имена и пароли, както и друга чувствителна информация. Тези инструменти правят добро в ръцете на добрите и лошо в ръцете



на злодеятелите. Подслушването и анализирането на пакети трябва да направи компютърните мрежи с по-добра производителност и с повишена безопасност [1, 7, 8].

## References

1. Bhandari, A., Gautam, S., Koirala, T.K., Islam, M.R. (2018). *Packet Sniffing and Network Traffic Analysis Using TCP-A New Approach*. Advances in Electronics Communication and Computing, Springer, ISBN 978-981-10-4764-0.
2. Boyanov, P., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Educational simulation the local area network of academic departments with securely configured FTP server*. International Scientific Online Journal, www.sociobrain.com, Publ.: Smart Ideas - Wise Decisions Ltd, ISSN 2367-5721 (online), Issue 31, March 2017, Bulgaria, pp. 146-154.
3. Boyanov, P., Stoyanov, St., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Routing information security in the local area network of academic departments using an enhanced distance vector routing protocol – EIGRP*. A refereed Journal Scientific and Applied Research (Licensed in EBSCO, USA), Konstantin Preslavsky University Press, ISSN 1314-6289, vol. 11, pp. 35-46.
4. Boyanov, P., Stoyanov, St., Hristov, Hr., Fetfov, O., Trifonov, T. (2017). *Security routing simulation the local area network of academic departments using a link-state routing protocol – OSPF*. A refereed Journal Scientific and Applied Research (Licensed in EBSCO, USA), Konstantin Preslavsky University Press, ISSN 1314-6289, vol. 11, pp. 47-58.
5. Kazakov, S., Yankova-Yordanova, Y. (2017). Typology of risks in RFID. Journal Scientific & Applied Research, Vol. 12, ISSN 1314-6289.
6. Sanders, C. (2017). *Practical packem analysis*. No Starch Press, ISBN 978-1-59327-802-1, San Francisco.
7. Saxena, P., Sharma, S.K. (2017). *Analysis of Network Traffic by using Packet Sniffing Tool: Wireshark*. International journal of advance research, ideas and innovations in technology, Vol. 3, Issue 6, ISSN 2454-132X.
8. Siswanto, A., Syukur, A., Kadir, E.A., Suratin (2019). *Network Traffic Monitoring and Analysis Using Packet Sniffer*. 2019 International Conference on Advanced Communication Technologies and Networking (CommNet), Rabat, Morocco, ISBN 978-1-5386-8317-0.
9. Wireshark User's Guide. Version 3.3.0.

# OPPORTUNITIES FOR MANAGEMENT WITH THE HELP OF A VIRTUAL VOICE ASSISTANT

**Stela D. Mincheva**

*National Academy of Art , Sofia, stella.mincheval@gmail.com*

**Abstract:** *The widespread penetration and integration of computer information technology is transforming the digital physical world. There is a shift from separate embedded systems to cyber-physical systems based on concepts such as ubiquitous computing, the Internet of Things, and smart spaces. Use the Internet of Things (IoT) information that you can use in medicine, such as sensors for chronic pathology monitoring, smart drug dispensers such as insulin pumps, and home messages. IoT products communicate with each other through body networks, and they can then create common points of resolution with new possible intelligence. The next step is to create a symbiotic relationship with the person wearing the device, taking advantage of the human's well-being, following also the physical characteristics of the users and ultimately using intelligent applications.*

**Keywords:** *Internet of Things, Amazon Alexa, Siri, Google Assistant, Internet*

## ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ С ПОМОЩТА НА ВИРТУАЛЕН ГЛАСОВ АСИСТЕНТ

**Сте́ла Д. Минчева**

### Въведение

В продължение на хиляди години човек постепенно и постоянно се развива и подкрепя своите елементарни дейности, с различни сечива на първо време, а днес във време на глобална цифровизация с помощта на все по-развития и повсеместен изкуствен интелект (ИИ). ИИ превзема всички области на човешкия живот, той подпомага решения, събира информация и като цяло облекчава живота. Днес Cloud computing придобива голямо влияние сред потребителите, пазарите, образованието и публикациите [4], [5].

В етапа на четвъртата индустриална революция Industry 4.0, стои въпросът за мястото на машините в живота на хората и ако до скоро са се коментирали варианти човекът срещу машината, то сега е актуален фактът човекът плюс машината. Има реализирани много на брой изследвания по тематиката, но ако се направи един бегъл сравнителен анализ на човека-експерт и експертните системи (ЕС), то част от качествата, които притежава всеки от тях могат да се системаизират във вид представен в таблица 1. Следваща стъпка е да бъде установена симбиотична връзка с лицето, носещо устройствата, като първо ще подобри благосъстоянието на човека, а след това и физическите характеристики на потребителя и в крайна сметка техните интелектуални изпълнения [3].

Критерий за сравнение	човек експерт	експертна система
Продължителност на използване	краен живот	вечна
Преносимост на знанията	труднопреносими	лесно
Възможност за документиране на знанията	трудно	лесно
Тип на поведението	непредсказуемо	предсказуеми реакции
Цена на знанията и уменията	висока	достъпна стойност
Тип на мисленето	асоциативно мислене, чувства	само технически усет
Тип на възприятието	сетивно възприятие	символен вход
Комбинативност в знанието	широк поглед	ограничен обхват
Начин на възприятие	сетивно възприятие	символен вход
Тип на подхода при решения	адаптивност	Обучаемост

**Таблица 1.** Предимства/недостатъци на човекът и машините

## Актуалност на проблема

Програмата за развитие на отбранителните способности на въоръжените сили 2020 и развитието на военно-образователната система като източник на кадри за окомплектоване на БА изискват търсене и внедряване на нови по-ефективни методи за обучение. В този контекст основна задача е да се подготвят висококвалифицирани и адаптивни към професионалната среда и технологичните предизвикателства курсанти и офицери за нуждите на военните КИС с реални и приложими знания, практически умения и компетентности, допринасящи за издигане на технологичното равнище и способностите в сферата на отбраната.

Целта на експерименталните изследвания е да се изследват и потвърдят функционалности на виртуалният гласов асистент на Amazon Алекса. В експеримента се търсят отговори на някои въпроси относно Алекса, които са свързани с източниците на информацията, до колко тя е изчерпателна и колко време е нужно, за да даде отговор. Проучено е колко езика владее, дали може да следи разговор и дали отговаря на последващи въпроси, може ли да предоставя инструкции за рецепти или разстояние между две точки, дали разпознава гласа на човека, с когото разговаря и дали може да приема обаждания и съобщения и да изпраща такива. Интерес представляват музикалните услуги, които предлага и каква е достъпността до устройството от гледна точка на цената, която трябва да бъде заплатена. Важно е да се знае какво разстоянието е нужно, за да се комуникира с устройството, също как реагира на обиди, тормоз, сексуални искания и на самоубийствени мисли при потребителите, може ли да се шегува и други.

Важни допълнителни цели на експерименталните изследвания са да се тестват и конфигурират учебно-изследователски задачи за практически занятия, като част от методика за учебно приложение на технологичния комплекс.

Информацията, която се предоставя от виртуалният гласов асистент на Amazon Алекса е напълно достатъчна, като в по-голямата си част тя е от Wikipedia. За актьори и филми взема информация от IMDb, а за времето взема от AccuWeather.com. По здравни въпроси взема информацията от Mayo Clinic, центрове за контрол и превенция на заболяване, национални здравни институти, БД за онкологията на заболяванията и Wikipedia. Паричната стойност на стоки, като мобилни устройства, книги, компютри, мода, кухненски уреди, играчки и други взема от сайта на Амазон.

## Експериментална част:

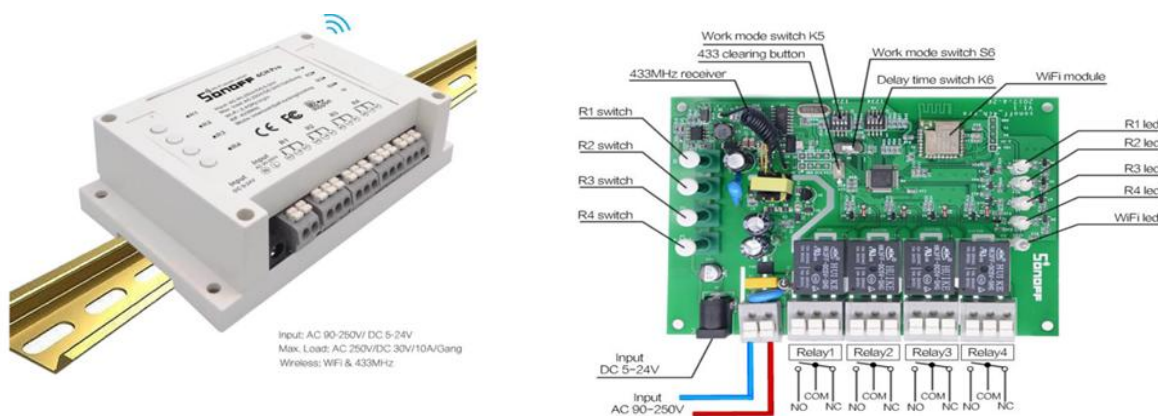
### Описание на апаратното осигуряване и комуникационната архитектура

Използвания изследователски комплекс, включва към себе си умен контролер за отчитане на температурата и влажността в стаята Sonoff TH 16 (вж. фиг.1), умен контролер с 4 независими канала за управление Sonoff 4CH Pro (вж. фиг.2), умен контролер за отчитане на консумираната

енергия Sonoff Pow (вж.фиг. 3), виртуален гласов асистент Amazon Alexa, посредством Echo Dot 2nd generation.



Фигура 1. Външен вид и електрическа схема на Sonoff TH 16 [2]



Фигура 2. Външен вид и електрическа схема на Sonoff 4CH Pro [1]



Фигура 3. Външен вид и електрическа схема на Sonoff Pow[2]

За управление на контролерите се използва приложението eWeLink на смартфон с Андроид като оперционна система, като също контрол може да се осъществи и чрез гласовия асистент Алекса. За да може случващото да се покаже на по-голяма аудитория от хора ще е необходим и лаптоп. С помощта на Wi-Fi се визуализира картината от смартфона върху лаптопа, а посредством HDMI кабел се препредава към проектор и така се представя случващото се на смартфона. За измерване на времената за включване и изключване се използва хронометър на смартфон.

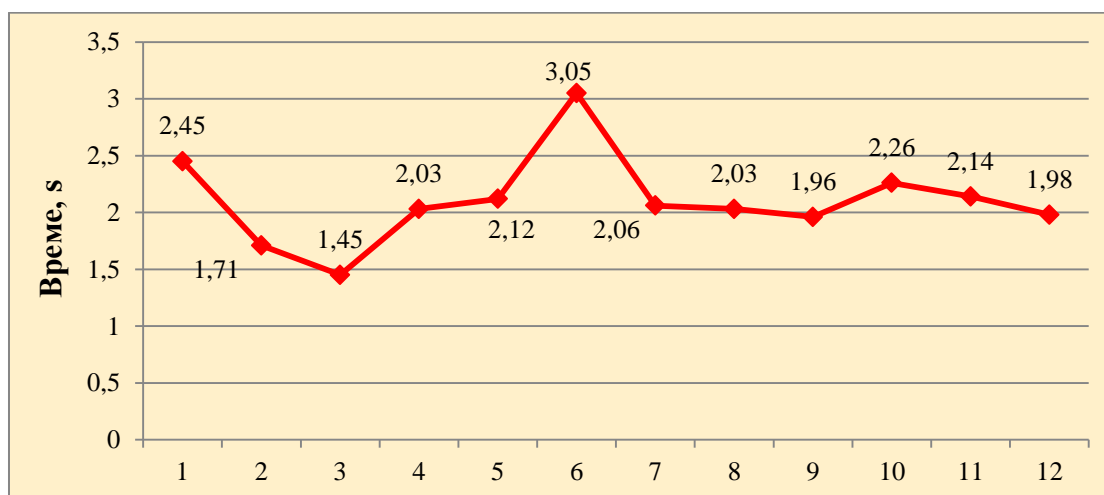
Езиците, които поддържа са 5. Притежава частично развита функционалност за усет към хумора и способност да се шегува. Разбира се, може да се поиска от Алекса по всяко време да каже някоя шега и тя ще реагира веднага, но има много въпроси, на които даде забавни отговори без това да е уместно.

В таблица 2 са представени въпроси зададени към гласовия асистент Алекса и нужното и време за отговор, на фигура 4 е представена времедиаграмата на предствените измерения.

<i><b>Въпрос</b></i>	<i><b>Време за отговор</b></i>
1. Алекса, от къде идват бебетата?	2.45s
2. Колко е висок Джеки Чан?	1.71s
3. Алекса, колко горещо е слънцето?	1,45s
4. Колко е 5 плюс 7?	2.03s
5. Алекса, каква искаш да станеш като станеш голяма?	2.12s
6. Алекса, какво се е случило на 5 май в историята?	3.05s
7. Алекса, кой е президентът на Китай?	2.06s
8. Какво е глютенната непоносимост?	2.03s
9. Алекса, кога е твоят рожден ден?	1.96s
10. Алекса, кои са най-добрите филми за 2018г.?	2.26s
11. Алекса, кога беше президент Роналд Рейгън?	2.14s
12. Колко струва един iPhone 7?	1.98s

**Таблица 2.** Времена за отговор на Алекса при разнородни въпроси

При задаване на същите въпроси, но в променена последователност се установи, че на гласовия асистент Алекса му е нужно друг период от време за отговор. Това навежда на мисълта, че Алекса се влияе от пофледователността на подреба на въпросите, за които търси информация.



#### **Фигура 4. Диаграма на времето за отговор в секунди**

Гласовият асистент разпознава различните гласове на управляващите я потребители, така например след представяне от страна на потребител и отправен последващ въпрос, кое е лицето, Алекса отговоря, че разпознава акаунта на същия глас. По време на общуването с Алекса, при задаване на въпроси със сексуални искания и обиди, Алекса не отговаря агресивно, а в повечето случаи казва, че няма мнение или не е сигурна. Алекса реагира адекватно на позитивни изказвания, неутрално на обидни въпроси и директни сексуални намеци, а в някои случаи дори се изключва.

#### **Заклучение**

От направените проучвания и получените се диаграми достигахме до заключението, че спадът на колебанията (дисперсията) към края на диаграмата говори за динамика във функционалността, стабилизация на времето за отговор при повече последователни въпроси, навлизане на алгоритъма за разпознаване във фаза на по-добра степен на обучение.

#### **References**

1. Sonoff 4ch pro r2 4-канальный rf выключатель с режимом самоблокировки/блокировки и режимом нажатия, <https://www.itead.cc/ru/sonoff-4ch-pro.html>
2. Sonoff Dual WiFi Интернет ключ/прекъсвач – управление на две устройства 16A/3500W, <https://s-deal.eu/produkt/sonoff-dual-16a-3500w-double/>
3. Dambrot S., Kerchove D., Flammini F., Kinsner W., Glenn L., Saracco R., White Paper II, Symbiotic Autonomous Systems, 2018.
4. Stoyanova, V, Problems with information security on mobile devices, International Scientific Conference ENGINEERING. TECHNOLOGIES. EDUCATION. SECURITY. '19, ISSN 2535-0315(Print), ISSN 2535-0323 (Online) ISSUE 1 (7), Sofia, Bulgaria 2019.
5. Tsv. Tsvetanova, V. Stoyanova, Research of systems for interaction between people and machines in the management of physical objects, International Scientific Conference 2019, Издателски комплекс на Факултет "А, ПВО и КИС", Шумен, 2018, ISSN 2367-7902

# INNOVATIVE TYPES OF AMMUNITION FOR SMALL ARMS

**MARINA R. MONOVA**

*Artillery, Air Defense and CIS Faculty, National Military University "Vasil Levski",  
Shumen, Bulgaria, marinamonova@abv.bg*

**Abstract:** *In the paper are presented innovative types of ammunition for small arms.*

**Keywords:** *utilization, ammunition*

Изследванията от последните двадесет години показват, че за повишаване на ефективността на стрелбата на стрелковото оръжие е много по-целесъобразно да се разработват нови образци бойни припаси вместо да се конструират нови стрелкови системи или да се извършват подобрения на самото оръжие.

Ефективност на стрелбата на стрелковото оръжие се нарича способността му да нанася поражения върху личния състав и бойната техника на противника, като ги лиши от възможността да водят бойни действия или да функционират при различни условия на бойната обстановка. Ефективността се оценява по загубите, които оръжието може да нанесе на противника (под загуба се разбира щетите, нанесени на противника в жива сила и бойна техника, които се изразяват чрез число, част или процент) [1].

Ефективността на стрелбата зависи от:

- действието на куршума в целта;
- далекобойността на стрелбата;
- скорострелността на оръжието;
- точността на стрелбата на оръжието.

Въздействието на куршума при попадането му в жив организъм е свързано главно с отдаването на механичната енергия, която притежава. За разрушаване на тъканите е необходимо определено количество механична енергия. При преминаването през тъканите куршумът отдава определено количество от кинетичната си енергия, която се трансформира в работа на разрушителните сили. Колкото е по-голяма загубата на кинетична енергия на куршума при равни други условия, толкова по-обширна е областта на поразяване на тъканите и по-бързо поразеният орган или целият организъм загубват способност да функционират. Така например при куршум, имащ маса 11g и енергия при среща с човешко тяло от 7 до 10 J/cm<sup>2</sup>, пораженията са свързани предимно с кръвонасядания и повърхностни рани; при 60 J/cm<sup>2</sup> – с проникващи рани и при 146 J/cm<sup>2</sup> – с проникващи рани с пробив на задната стена [2].

Свойствата на куршума, влияещи върху характера на раняването, са неговите:

- маса;
- форма;
- конструктивни особености;
- енергия, която притежава при среща с целта.

Тези характеристики са взаимно свързани и всяка една от тях оказва влияние върху видовете действие на куршума в целта. Ето защо е прието поразяващите свойства на куршума да се разглеждат поотделно за всеки конструктивен тип куршум.

Видовете действие на куршумите в целта са следните:

- поразяващо (смъртоносно);
- спиращо;
- странично;
- пробивно.

**Поразяващото действие** води до нарушаване на жизнените функции на организма. То зависи от:

- големината на кинетичната енергия и скоростта на куршума в момента на срещане с целта – с нарастването на енергията и скоростта, които куршумът притежава при среща с целта, нараства поразяващото действие;

- формата, масата и калибъра на куршума – с увеличаване на калибъра и масата се повишава поразяващото действие; притъпяването на челната част на куршума води до повишаване на поразяващото действие. (фиг.1.)

- устойчивостта на куршума при движението му в организма – с намаляване на устойчивостта на куршума при движението му в организма нараства поразяващото действие. Устойчивостта на куршума при движението му в организма зависи от положението на центъра на масата му и от способността му да променя положението си. Така например разполагането на центъра на масата в близост до дънния срез на куршума значително понижава устойчивостта му при движение в преграда. Разработени са и специални куршуми с изместващ се център на масата.

- способността на куршума да се деформира – с повишаване на способността на куршума да се деформира нараства поразяващото действие.

Под **спиращо действие** се разбира способността на куршума максимално бързо да разстрои нормалното функциониране на организма, като лиши пораженията от възможност да води бойни действия и употребява оръжието си, без да е задължително да го убива. За спиращото действие се съди по стойността на времето, измерено от момента на попадането на куршума в организма до момента, в който пораженията спира да води бойни действия.

Факторите, от които зависи спиращото действие, са следните:

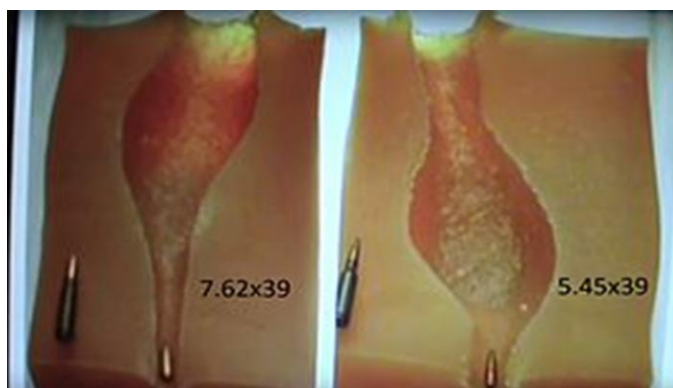
- формата на челната част на куршума – куршумите с притъпена челна част имат по-голямо спиращо действие от островърхите, защото по-бързо предават енергията си на поражаваната тъкан. Островърхите, издължени куршуми в много случаи отдават само 1/10 част от кинетичната си енергия при преминаване през тъканите;

- скоростта в момента на срещане с преградата – колкото по-голяма е скоростта при срещане с целта толкова по-слабо е спиращото действие и по-силно изразено е пробивното действие;

- калибъра на куршума – увеличаването на калибъра води до повишаване на спиращото действие;

- степента на деформация на куршума – по-голямата степен на деформация води до образуването на по-голям ранев канал и съответно до повишаване на спиращото действие;

- устойчивостта на куршума при движение в прегради – по-малката устойчивост води до многократна промяна на посоката на траекторията на куршума в човешкото тяло, което увеличава многократно броят на пораженията органи и области, а от там и наличието на силен спиращ ефект. Най-малка устойчивост притежават куршумите с малка маса, дължина, калибър и малък запас от кинетична енергия при достигане до целта.



Фиг. 1: Профил на ранев канал от 5.45 и 7.62 от близко разстояние в балистичен гел.



**Страничното действие** характеризира способността на куршума да нанася поражения на съседни на раневия канал области и органи. То разширява областта на поражение и увеличава вероятността за поразяване на жизнено важни органи. Страничното действие се причинява от раздробяването на куршума на отделни фрагменти и от трептенето на тъканта на човешкия организъм вследствие на получената от куршума енергия.

**Пробивното действие** на куршума характеризира способността му да прониква в дълбочина на различни прегради. Същото зависи от следните фактори:

- големината на кинетичната енергия и скоростта на куршума в момента на срещане с целта – с увеличаване на енергията и скоростта нараства пробивното действие;
- формата и калибъра на куршума – с увеличаване на калибъра (при еднакви други условия) се намалява пробивното действие; притъпяването на челната част на куршума води до намаляване на пробивното действие;
- устойчивостта на куршума при движението му в преграда – с намаляване на устойчивостта на куршума при движението му в преграда намалява пробивното действие;
- способността на куршума да се деформира – с повишаване на способността на куршума да се деформира намалява пробивното действие [1].

Поради факта, че различните класове и видове стрелково оръжие са предназначени за изпълнението на различни бойни задачи и за употреба по различни цели в различна обстановка е необходимо да имат и различно действие на куршума в целта.

Разработваните иновативни видове бойни припаси имат като основна цел да подобрят някои от действията на куршума в целта, като използват нестандартни решения.

По-долу ще бъдат разгледани част от разработките в тази област.

## I. Боеприпаси G2 Research R.I.P

Една от разработките насочена към подобряване на поразяващото и страничното действие са боеприпасите G2 Research R.I.P. Това са така наречените “Инвазивни куршуми” (фиг. 2).

В случая куршумът е изцяло меден и тежи 6 грама, това му осигурява скорост от 381 м/с.

Конструкцията на куршума се състои от 9 части, 8 “шипа” и сърцевина с проектирана кухня в центъра, като предната му част има формата на корона. Когато бъде изстрелян и напусне цевта, куршумът се движи като едно тяло, докато не попадне в целта. При това “шиповете” се отделят и се разпръскват в различни посоки (фиг.3), като същевременно сърцевината продължава движението си напред [3, 4]. Отделянето на „шиповете” води до поразяването на странични на раневия канал органи и тъкани и така се повишава вероятността за попадането им в жизнено важен орган и летален изход за поражения.

Допълнително предимство при употребата им в градски условия се явява факта, че поразяващите елементи рядко напускат тялото на поражения, като с това рядко се намалява вероятността за възникване на рикошети или поразяване на намиращи се наблизо неучастващи в конфликта лица.



Фиг.2: G2 Research R.I.P



Фиг.3: R.I.P изстрелян в балистичен гел.

Боеприпаси от този вид са забранени за военни цели, но се използват от полицията или цивилни охранителни фирми.

## II. Боеприпаси Macho Gaucho

Боеприпасът Macho Gaucho (фиг.4) проектиран за гладкоцевно оръжие и основната му цел е повишаване на поразяващото и страничното действие. Конструктивно той се състои от две оловни сфери, свързани едно към друго чрез стоманено въже, дълго  $3 \div 7$  cm. При попадане в човешки организъм двете стоманени сфери нанасят значително повече поражения от един проектил, а стоманеното въже допълнително поразява тъкани и органи намиращи се между сферите. От друга страна поради голямата пластичност на оловото, същото силно се деформира при удар с човешкото тяло и при това се увеличава диаметъра на поразяващата площ на сферите.

Боеприпаси от този вид също са забранени за военни цели, но се използват от полицията или цивилни охранителни фирми.



Фиг.4: Macho Gaucho.

## III. Боеприпаси Flechette shotgun rounds

Това е боеприпас, предназначен за гладкоцевно стрелково оръжие. Основната цел поради която е създаден боеприпасът е повишаване на вероятността за поразяване на целта с един изстрел.

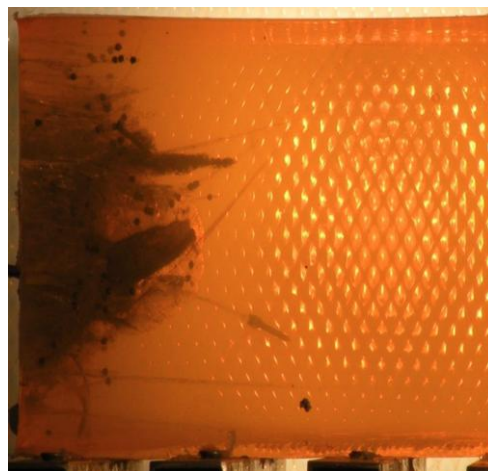
Конструктивно боеприпасът съдържа 20 поразяващи елемента с вид на стрелички, чиято дължина е 2,5 cm и тегло 0.5 грама всяка (фиг.5). Когато бъде изстрелян, на разстояние приблизително 13 метра тези стрелички се разпръскват на площ около  $180 \text{ cm}^2$  (фиг.6). [5]

Боеприпасите Flechette са използвани главно за неутрализиране на противникови единични цели намиращи се зад леки прегради или укрития. Например снайперисти, които се намират зад храсти или на дървета.

## IV. Боеприпаси OATH 12 GA TSR SLUG



Фиг.5: Flechette shotgun rounds.



Фиг.6: Flechette shotgun rounds изстрелян в балистичен гел.

Боеприпасът OATH 12 GA TSR SLUG е проектиран за гладкоцевно оръжие и основната му цел е повишаване на поразяващото и страничното действие. Това са масивни, медни, разширяващи се куршум (фиг. 7). Теглото им е 39 грама, това му осигурява скорост от 365м/с.

Предназначението на кухината в куршума е, при попадение в целта да се разтвори и да нанесе поражения върху максимална площ. Самото разширяване е от порядъка на 7,5 см с формата на звезда без да се разкъсват частите (фиг. 8) [6].



Фиг. 7: OATH 12 GA TSR (Tango Shotgun Round).



Фиг. 8: OATH 12 GA TSR изтрелян в балистичен гел.



Фиг. 9: 6.8 SPC (ляво)  
5.56x45 mm NATO (дясно).

можно с по-голям калибър [7].

## V. Боеприпас 6.8 mm Remington SPC

Боеприпасът е разработен от Remington Arms в сътрудничество с членове на американската армейска екипировка и командването за специални операции на САЩ, за да замени евентуално 5,56 мм на НАТО (фиг. 9).

6.8 mm Remington SPC е проектиран да се представя по-добре при късоцевни пушки CQB. Също така се справя много добре с пушки с цеви под 410 мм. 6.8 SPC доставя 44% повече енергия от 5,56 мм НАТО на 100–300 метра.

Допълнителни предимства има и пред 7,62 x 51 mm :

- има по-малко откат;
- по-контролируем при бърз огън ;
- по-лек, позволявайки на военнослужещия да носи повече боеприпаси, отколкото иначе би било въз-

## Изводи:

1. Разгледаните иновативни видове боеприпаси в основната си част не са предназначени за армейските формирования, понеже същите в значителна степен не отговарят на редица конвенции, стандарти и установени изисквания за разработване на бойни припаси за въоръжените сили. Поради редицата недостатъци, които притежават, а именно малка далекобойност, недостатъчна

устойчивост при полет и малко пробивно действие, основното им предназначение е за полицията, цивилни правоохранителни фирми, граждански лица, използващи оръжия за самоотбрана или ловни цели.

## References

1. Цонев Ц.Г., Богданов А.И., *Изследване кинематиката на подвижната система на стрелковото оръжие*, Шумен, 2013, ISBN 978-954-9681-56-7.
2. Цонев Ц., Давидов К.С., *Класификация на стрелковото оръжие и механизмите му*, Издателство "Стено" Варна, 2010, ISBN 978-954-449-483-4.
3. Hooper S., „G2 Research RIP Rounds: Are They Up To The Hype?“, <https://aliengearholsters.com/blog/rip-rounds/> , 15.07.2019.
4. Crump J., „G2 Research R.I.P. Ammunition Review and Testing“ <https://www.ammoland.com/2018/06/the-g2-research-r-i-p-ammunition-review-and-testing/> , 27.06.2018.
5. Wolf Ch., „Exotic 12 gauge ammo review, part 1“ , <https://www.rem870.com/2013/01/09/exotic-12-gauge-ammo-review-part-1/> , 09.01.2013.
6. Volk O., „New the OATN 12ga TSR Slug“ <https://www.alloutdoor.com/2016/04/14/oath-12ga-tsr-slug/> , 14.04.2016.
7. „More than a rifle: How a new 6.8mm round, advanced optics will make soldiers, Marines a lot deadlier“ , <https://www.militarytimes.com/news/your-army/2018/12/10/more-than-a-rifle-how-a-new-68mm-round-advanced-optics-will-make-soldiers-marines-a-lot-deadlier/> , 10.12.2018.



# GRANADE LAUNCHER BULSPIKE-AP WITH FRAGMENTATION GRANADE OG-22M

**ROSICA K. PENCHEVA**

*\* Artillery, Air Defense and CIS Faculty, National Military University "Vasil Levski",  
Shumen, Bulgaria, rosicaaap@abv.bg*

**Abstract:** *bulspike-ar is a portable grenade launcher, designet to destroy enemy living force and unarmored vehicles .*

**Keywords:** *grenade launcher, granade, fragmentation granade*

## Въведение

Изстрел BULSPIKE-AP е предназначен за поразяване на жива сила и небронирана техника на противника в радиус до 10 m при условия на бойна употреба . Разстоянието до целите е от 50 m...500 m. (Фиг.1). Температурния диапазон на бойно използване е от  $-40^{\circ}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .



Фиг.1. Разрушена стена след изстрел с Bulspike-AR на разстояние 300m.

Изстрелът е разработен от Вазовски машиностроителни заводи гр. Сопот и е предназначен за стрелба с гранатомет за еднократна употреба BULSPIKE-AP при условия:

- на дъжд, сняг, запрашеност;
- след съхранение на открито, под навес, в неотопляеми и отопляеми помещения;
- след превоз с автомобилен, ж/п, морски транспорт и авиодесант.

### 1. Тактико-технически характеристики:

- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| - Калибър на BULSPIKE-AP        | - 72,5 mm |
| - Дължина на гранатохвъргачката | - 765 mm  |
| - Дължина на гранатата          | - 547 mm  |

- Маса на изстрела - 3,98 kg
- Маса на гранатата - 2,030 kg
- Начална скорост на гранатата - 93 m/s
- Разстояние на правия изстрел - 100 m
- Разстояние на прицелно мерене - 500 m
- Максимално разстояние при стрелба по местност - 650 m
- Групираност на стрелбата на разстояние 100 m е квадрат със страна 1m
- Групираност на стрелбата на максимално разстояние по местност -  $V_d / X_{cp} \leq 1 / 60$  ;  $V_c \leq 10m$  ;
- Количество на убийните елементи с тегло 0,4 g: - 1060
- Габарити на опаковката, mm - 847 x 688 x 364 (фиг. 2.)
- Обща маса на опаковката с 5 бр. изстрели - 47 kg



Фиг. 2. Изстрел BULSPIKE-AP.

## 2. Устройство на изстрела:

Изстрел BULSPIKE-AP се състои от следните главни части: контейнер за еднократна употреба BULSPIKE-AP и осколъчна граната ОГ-22М с взривател ГО-2Т (фиг.3).

### 2.1. Устройство на осколъчната граната ОГ-22М.

**Гранатата** се състои от предна част, реактивен двигател и взривател ГО-2Т.

**Предната част** е бойната част на гранатата. Обтекателят придава необходимата аеродинамична форма на гранатата. В него се помещава разривен заряд. В корпуса се поставя втулка с елементи и основен заряд.

**Реактивният двигател** се състои от камера снабдена с барутен заряд 4Б-72, насадка с 4 бр. пера за стабилизиране на гранатата, форсиращ възел с капсул- възпламенител и преходно дъно за закрепване към предната част.

Капсул-възпламенителят задейства барутния заряд, който изгаря докато гранатата е още в контейнера и дава началната скорост на гранатата.

**Взривателят ГО-2Т** е челен, ударен, механичен взривател с мигновено и инерционно действие, с взвеждане от 7 до 10 метра от стрелеца, непредпазителен тип, снабден с устройство, което осигурява надеждно действие на взривателя при малки ъгли на среща на гранатата с преграда. Взривателят е снабден с предпазителна капачка, която предпазва мембраната от деформации при изстрел. Безопасността на взривателя при служебна експлоатация, при изстрел и по траекторията се осигурява от предпазителен механизъм. Безопасната височина на случайно падане на гранатата при всяко положение е 2,5 m на каквато и да е основа.



Фиг. 3. Оскольчава граната ОГ-22М с взривател ГО-2Т.

## 2. Действие на изстрела

След като жилото прободне капсул-възпалителя, същият възпламенява димния барут на възпалителя и огневият импулс се предава към барута на заряд 4Б-72. След като гранатата излети от гранатомета, от центробежните сили и въздушния поток се отварят перата на стабилизатора. (фиг. 4)



Фиг. 4. Действие на изстрела по време на стрелба.

## 3. Маркировка на изстрела

На бойната част на гранатата с маркировъчна боя се нанасят следните означения:

- Наименование на гранатата;
- Шифър на снаряжателния завод – номер на партидата на снаряжение и година на снаряжение;
- Завод – производител, номер на партидата на снаряжение на бойните части, година на снаряжение;



- Шифър на ВВ;
- Наименование на взривателя;
- Завод – производител, номер на партидата на снаряжение на взривателя, година на снаряжение.

На Реактивния двигател:

- Шифър на завод производител, номер на партидата заряди, година на производство;
- Марка на барутния заряд, номер на барутния завод, номер на партидата на барутните заряди, година на производство;
- Съкратено наименование на заряда.

#### 4. Опаковка и маркировка

Изстрелите се съхраняват и транспортират по 5 броя в дървен сандък. (Фиг.5)



Фиг. 5. Дървен сандък с изтрели.

На челната стена на сандъка се маркира:

- условно означение на изстрела;
- номер на партидата изтрели, година на производство и номер на завода – производител;
- условно означение на взривателя;
- номер на завода – производител на взривателите, номер на партидата взриватели и годината на производство;
- количество на изстрелите в сандъка;
- маса бруто в kg.

На лявата странична стена на сандъка се маркира:

- условно означение на барута на метателния заряд;

На дясната странична стена на сандъка се маркира:

- условно означение на разливния заряд;

На капака на сандъка се залепва етикет с международен знак за опасност на товара.



## **5. Инструкция за експлоатация на изстрела**

При използване на изстрелите е необходимо да се спазват следните правила на безопасност:

- не се допуска падане на гранатите и сглобените изстрели;
- изстрелите трябва да се превозват само в опаковка;
- гранатите трябва да се пренасят само в чанта или опаковка;
- гранатите и стартовите заряди да не се подлагат на нагрев, вода или влага;
- неексплоадиралите гранати се унищожават на място при необходимите предпазни мерки;
- категорично се забранява да се разглобяват или поправят изстрелите и техните елементи.

## **6. Гаранционни срокове за съхранение**

Гаранционният срок за съхранение на изстрелите BULSPIKE-AP опаковани в полиетиленов чувал и поставени в опаковъчни сандъци е следния:

- при съхраняване в закрити помещения с естествена вентилация без изкуствено регулиране на климатичните условия е 10 години за райони с умерено – хладен климат и 7 години за райони с тропически климат;
- при съхраняване под навес или в открити за достъпа на околния въздух помещения (при отсъствие на пряко въздействие на слънчевите лъчи и валежи);
- 2 години за райони с умерено – хладен климат и 1,5 години за райони с тропически климат.

При тези гаранционни срокове на съхранение, производителят гарантира запазване на основните бойни характеристики на изделието и безопасност на стрелба. Гаранционният срок на съхранение не се отнася за полиетиленовите чували и сандъците. Височината на фигурите от сандъци с изстрелите от вида на BULSPIKE-AP е не повече от 2,5 m.

## **Заклучение**

Изтрелът Bulspike – AR е изключително функционален и проложим в съвременния бой. Благодарение на своите характеристики той може да бъде използван, както на близки така и на далечни разстояния за поразяване на различни видове цели, в градски, планински и други видове местности в различни атмосферни условия.

## **References**

1. Цонев Ц.Г., Богданов А. И., *Изследване кинематиката на подвижната система на стрелковото оръжие*, 2013, Шумен, ISBN 978-954-9681-56-7.

# CYBER-PHYSICAL SYSTEM, CONCEPTUAL AND PHYSICAL MODEL OF "SMART HOME"

**Angel I. Matsurev**

*Department of „Computer Systems and Tehnologies“, National Military University “V. Levski“,  
Faculty of „Artillery, Air Defense and CIS“ – Shumen, angelmatsurev@abv.bg*

**Abstract:** *An essential direction in the ubiquitous computing has been highlighted, namely the dominant cyberphysical systems, characterized by the transition from computer control of mechanical processes to computer control of complex physical processes. In the extensive group of cyberphysical systems, special attention is paid to the smart home, which is also the subject of the scientific report. The choice is substantiated and the main functionalities of components for a high-tech complex are systematized as a conceptual and physical model of a smart home.*

## КИБЕР-ФИЗИЧНА СИСТЕМА, КОНЦЕПТУАЛЕН И ФИЗИКАЛЕН МОДЕЛ НА "УМЕН ДОМ"

**Ангел И. Мацурев**

### Увод

Новата технологична вълна, която трансформира дигитално заобикалящия ни свят чрез повсеместно интегриране на информационна инфраструктура. Доминация на специализирани компютърни системи – носими системи за информационно подпомагане в реално време, системи за усилване на физическата дееспособност, интелигентни транспортни средства и мобилни роботи, безжични системи за маркиране, идентификация и контрол. Повсеместна енергоикономична безжична свързаност, която обуславя смисъла на понятията Интернет на нещата/Всеобщ интернет. Умни пространства и интелигентно обкръжение – интелигентни сензорни мрежи, интелигентни транспортни системи, телематичен автомобил, интелигентни сгради, “умен град“, интелигентни фабрики и други.

### Кибер-физически системи

Разработване на отворена, оперативно съвместима и сигурна екосистема за „интернет на нещата“. Стандартите може да са ключът, който отключва оперативната съвместимост, сигурността и растежа за мрежовите оператори, доставчиците и бизнеса, които движат тази зараждаща се индустрия напред. Стандарти за oneM2M и IoT е да се разработи технически спецификации, които адресират необходимостта от общ M2M Service Layer, който може лесно да бъде вграден в различни хардуер и софтуер и да се разчита за свързване на безброй устройства в областта с M2M свързките за приложения по целия свят. Критична цел на oneM2M е да привлече и активно включи организации от бизнес домейни, свързани с M2M, като: телематика и интелигентен транспорт, здравеопазване, комунални услуги, индустриална автоматизация, умни

домове и др. Голям брой от домовете по света разполагат с по едно "умно" устройство, свързано към интернет[2]. Използването на IoT устройства в домовете, като например помощници с гласово активиране, IP CCTV камери и интелигентни телевизори, може да направи живота ни по-лесен, по-сигурен и по-забавен, но също така може да създаде нови възможности за киберпрестъпниците. Умните домове са проектирани да предоставят на потребителите по-голяма гъвкавост и улеснение в жилището, но усилията, насочени към дизайна, понякога водят до това, че характеристиките за сигурност могат да отидат на по-задно място. Нарастването на броя на IoT устройствата с интернет свързаност увеличава точките за атаки в мрежата. Често това са устройства, за които най-малко очакваме да са изложени на риск. Например принтерите, свързани с Wi-Fi, обработват значителен обем от данни по време на печат, като повечето от тях се продават с парола по подразбиране, която голяма част от хората никога не сменят. Обезпечаването на сигурност в дома включва избор на правилния тип Wi-Fi система (фиг.1) и настройка на контролите за сигурност на IoT устройствата с цел редовна промяна на паролата.



Фигура 1 : Wi-Fi свързаност

### **“Умният” дом като кибер-физическа система**

Речта винаги е била предпочитаният начин на комуникация, все повече хора по света притежават интелигентни говорители. Гласовите асистенти имат потенциала да трансформират света в близко бъдеще. Гласовите асистенти разчитат на технологии за машинно обучение като обработка на естествен език. Излизайки извън общите системи, технологията с активиран глас може да предложи специфично разпознаване на гласа с помощта на мощни невронни мрежи и изкуствен интелект. Тези типове решения често изискват участие в облачни изчисления. Гласовите асистенти на интелигентните високоговорители също превърнати в контролни центрове за безжично свързани устройства като електрически крушки, стрийминг телевизионни кутии, термостати и други умни домашни уреди, анализират речта, разпознават фразата за извикване на умения и изпращат сигнала до IoT облак, където се изчислява и изпраща обратно към смарт устройството. Устройството за гласов асистент може да работи под команда от една стъпка или чрез сложна взаимосвързана логика, която може да включва множество гласови инструкции, идващи от множество източници. Гласово активиран модул може лесно да бъде интегриран с различен хардуер. Гласовите асистенти, които се отличават с широка съвместимост, дават безпроблемен контрол върху различни технологии. Необходима е основна платформа с широк спектър от съвместимости, за да се създаде наистина стойностен гласов асистент. Това прави възможно добавянето на виртуалните асистенти, като например Apple Siri, Google Assistant, Amazon Alexa и Microsoft Cortana към почти всяко съществуващо софтуерно решение. Google, Amazon и Apple предлагат различни интелигентни високоговорители и хъбове, които управляват гласовите си асистенти. Microsoft е достъпна само чрез устройства трети страни, Samsung все още не предлага вътрешен хъб. От всички гласови асистенти, Amazon Alexa се гордее с най-голямата съвместимост с други умни домашни устройства. Повечето гласови асистенти работят с популярни интелигентни устройства за дома като светлините на Philips, но Alexa е съвместим със 7 400 марки и броев - контрастира с този на Google Assistant с приблизително 1000 и Siri's с приблизително с 50. Google Assistant догонва, но Alexa все още води пакета, когато става въпрос за броя опции, които

имате за автоматизиране на нашия дом на (фиг. 2) е направено проучване за същите гласови асистенти.

	Amazon Alexa	Google Assistant	Siri
	Най-добро за съвместимост с устройства	Най-добре в отговор	Най-популярният мобилен гласов асистент
Технология за гласово съвпадение	✓	✓	✓
Опции за изтриване на запис	Глас и настройки	Настройки	Настройки (ограничени)
Технология за незабавен превод	✓	✓	✓
IoT съвместими марки	7,400+	Над 1000	50+
Поддържани езици	3 общи езика (5 диалектни езика на английски немски и японски)	13	21

Таблица 1 : Възможности на разгледаните гласови асистенти

Google Assistant бързо печели съвместимост с популярните услуги за домашна автоматизация и домашна сигурност, Alexa е лидер в индустрията по отношение на интеграцията на гласовите асистенти. Докато Google се стреми да ограничи съвместимостта на трети страни в стремежа си да контролира сигурността на екосистемата. Най-големият недостатък на Siri е, че тя няма много приложения за глас. Тесният фокус върху екосистемата на Apple означава, че популярните услуги като Spotify или Pandora не са достъпни чрез Siri. За верните на Apple, да имат акаунт в iTunes и да пропускат други музикални услуги не е проблем. Но за тези, които ползват услуги на трети страни, по-добрият залог е по-гъвкавият гласов асистент. Интелигентната технология за дома, или **домашна автоматизация** осигурява на собствениците на жилища сигурност, комфорт, удобство и енергийна ефективност, като им позволява да контролират умни устройства, често от интелигентно приложение за дома смартфон или друго мрежово устройство. Част от интернет на нещата (IoT), системите и устройствата за интелигентно жилище често работят заедно, споделяйки данни за използването на потребителите помежду си и автоматизирайки действия въз основа на предпочитанията на собствениците на жилища. Тенденциите за осъвършенстване на „умния“ дом е свързана с липсата на връзка между различни интелигентни устройства и системи е постоянен проблем. Тя влияе пряко върху потребителския опит и в резултат на това възпрепятства приемането му. Компаниите, които проектират и изграждат интелигентен дом прилагат различни подходи за решаване на това предизвикателство. Една от тенденциите за домашна автоматизация е предлагането на хъб за свързани устройства, който позволява централизиран контрол и управление.

### Аспекти на сигурността в “Умния” дом

Сигурността ще бъде един от най-бързо развиващите се сектори на интелигентния дом и този с най-бърз процент на приемане[1]. Това е чрез свързаните устройства за сигурност,

включително интелигентни брави, звънци и камери. Бъдещето на интелигентните домове, където всяко второ устройство слуша, записва или гледа, също създава условия за спешната нужда от допълнително ниво на сигурност. Работата на IoT до голяма степен се основава на анализа на данните от сензорите и в много случаи прилагането на машинно обучение е най-добрият начин за справяне с него. Една от основните тенденции в областта на интелигентните технологии е все по-голямото използване на AI (Artificial Intelligence) технологиите. Или е това компютърно зрение, което позволява на Samsung Family Hub да идентифицира продуктите в хладилника и да състави списък за пазаруване или гласово контролирани смарт устройства, използващи NLP двигатели за разбиране на речта - всички тези системи използват AI, за да създадат по-добро потребителско изживяване за жителите на интелигентния дом. Уредите получават ново ниво на управление и богат набор от функции за автоматизация на дома. Интелигентната система за осветление може да "говори" с щори и сама да създаде перфектния баланс на естествената и изкуствената светлина. В обобщение, умния дом има следните основни характеристики:

- Той е сензоризиран и следователно събира данни от околната среда и за навиците на потребителите (например в кое време на деня щорите променят позицията си);
- Системите са взаимосвързани, което позволява създаването на свързани събития за различни елементи в дома (например включване на светлините при спускане на щорите);
- Умната система се адаптира към начина, по който елементите се активират в дома, докато акумулира потребителски данни. В този смисъл къщата може да "учи" и "взема решения" по отношение на елементите в дома;
- Потребителите могат лесно да контролират системата, включително чрез гласов интерфейс;
- Свободно време и мултимедийни връзки между устройства (например гласови асистенти, които са свързани към Интернет);
- Безопасност и предотвратяване на злополуки;
- Енергийна ефективност, контрол на потреблението и тенденция към самостоятелно снабдяване с енергия;
- Загриженост за здравето на околната среда в дома, което води до ново поколение защитни продукти като пречистватели на въздуха и антибактериални покрития.

### **Концептуален модел на "Умния" дом**

Почти във всеки аспект от ежедневието, в който технологията е навлязла в домашното пространство, се наблюдава въвеждането на алтернатива за интелигентен дом. Смарт телевизорите се свързват с интернет за достъп до съдържание чрез приложения, като например видео по поръчка и музика. Някои интелигентни телевизори също включват разпознаване на глас или жестове. Освен че могат да бъдат контролирани дистанционно и персонализирани, интелигентните системи за осветление, като Hue от Philips Lighting Holding BV, могат да открият кога пътниците са в стаята и да настройват осветлението според нуждите. Интелигентните термостати, като Nest от Nest Labs Inc, се предлагат с интегриран Wi-Fi, който позволява на потребителите да планират, наблюдават и дистанционно да контролират температурите в дома. Тези устройства също научават поведението на собствениците на жилища и автоматично променят настройките, за да осигурят на жителите максимален комфорт и ефективност. Интелигентните термостати могат също така да отчитат потреблението на енергия и да напомнят на потребителите да сменят филтри, наред с други неща. Използвайки интелигентни брави и отварящи се гаражни врати, потребителите могат да предоставят или откажат достъп на посетителите. Смарт ключалките също могат да открият кога жителите са наблизо и отключват вратите за тях. С интелигентни камери за сигурност жителите могат да наблюдават домовете си, когато са на път или са на почивка. Интелигентните сензори за движение също са в състояние да

идентифицират разликата между обитатели, посетители, домашни любимци и взломници и могат да уведомяват властите, ако бъде открито подозрително поведение. Грижите за домашни любимци могат да бъдат автоматизирани със свързани хранващи устройства. Стайните растения и тревните площи могат да се поливат чрез свързани таймери. Предлагат се кухненски уреди от всякакъв вид, включително интелигентни кафемашини, които могат да ви сварят свежа чаша веднага щом алармата ви изгасне; умни хладилници, които следят датите на годност, правят списъци за пазаруване или дори създават рецепти въз основа на съставките, които са в момента; по-бавни печки и тостери; и в пералното помещение, перални и сушилни. Мониторите на битовата система могат например да усетят електрически пренапрежение и да изключат уредите или да почувстват повреда на водата или замръзване на тръбите и да изключат водата, така че да няма наводнение в мазето ви. Изборът на компоненти за технологичен комплекс „Умен дом“ предвижда да се направи от пълния спектър на пазарно достъпните такива - извадка, осигуряваща целите на описания вече модел. В този контекст подходящо се позиционират реални компоненти от система за управление на сигурността и контрол на електрически уреди и/или климатични параметри в „умния дом“ както следва:

- Комплект REVOGI SMART SENSE STARTER KIT с пет компонента – смарт централа, сензор за движение, смарт звънец за врата, сензор за прозорец/врата, сензор за дим, сензор за температура и влажност;
- Камера XSMART SMART IP PTZ с двупосочна аудиовизуална комуникация и проследяване на движещ се обект;
- Смарт контакт REVOGI SMART POWER PLUG за управление на електрически уреди;
- Универсалното WI-FI дистанционно XSMART IR-X1 за IR-управление на електрически уреди.

### **Физически модел на “Умния” дом**

Компоненти позволяват да се възпроизведат множество варианти, свързани с дистанционно наблюдение, управление, охрана и документиране на реални ситуации и процеси в умния дом в интерес на неговите обитатели през смартфон/таблет от произволна точка, както и чрез локален интелигентен гласов интерфейс. С този подход се осъществява реално функциониращ интелигентен високотехнологичен учебно-изследователски комплекс с безжично и гласово управляеми компоненти като съвкупност от три интегрирани системи:

- Система за безжично дистанционно управление и визуализация на функционални възможности пред учебна група;
- Система за управление на сигурността и безжичен контрол на електрически уреди и/или климатични параметри в „умен дом“;
- Интелигентна интерактивна система с гласов интерфейс GOOGLE HOME MINI KARBON – система с диалогов гласов интерфейс и функции за домашна автоматизация, базирана на облачен ИИ.

#### **2.1.1 REVOGI SMART SENSE STARTER KIT**

Revogi Smart Sense Starter Kit (фиг.1.3) превръща обикновения дом в Smarthome, където се следи какво се случва в дома навсякъде и по всяко време, получават се известия и се контролират ел. уреди от разстояние. Стартовият Smarthome комплект на Revogi включва пет компонента – смарт централа, сензор за движение, смарт звънец за врата, сензор за прозорец/врата, сензор за дим. Събраните от сензорите данни се предават към смарт централата безжично. Централата се свързва към домашната WiFi мрежа, а чрез интуитивни приложения за iOS и Android имате достъп до обобщената информация, събрана от смарт сензорите, през екрана на Вашия смартфон или

таблет. Към централата могат да се добавят и други модули от Smarthome серията на Revogi, за цялостно Smarthome решение, което отговаря на индивидуалните потребности.



Фигура 2: Revogi Smart Sense Starter Kit

- смарт централа;
- сензор за движение;
- смарт звънец за врата;
- сензор за прозорец/врата;
- сензор за дим.

Това е Smarthome централата, която управлява всичко. Главният компонент от комплекта е Revogi Smart Sense Hub. Освен, че събира данни и управлява всички свързани към нея сензори, смарт централата следи и изпраща данни към Вашия смартфон, таблет или компютър за температура на околната среда, влажност, атмосферно налягане, ниво на светлина и наличие на звуци. Вградената в Smart Sense Hub LED лампа може да се активира автоматично при отчитане на движение от вградения сензор или от допълнителния сензор включен в комплекта. Приятните паселни цветове на вградената в Smart Sense Hub LED лампата ще създадат допълнителен уют във Вашия дом. Вградената в Smart Sense Hub LED лампа може да се активира автоматично при отчитане на движение от вградения сензор или от допълнителния сензор включен в комплекта. В комплекта Revogi Smart Sense Starter Kit освен централен хъб има и набор сензори, чрез които се наблюдава (и управлява) състояния и параметри в умния дом:

- Сензор, отчитащ отварянето на прозорец или врата. Инсталирайте сензора на врата или прозорец по избор и ще получавате нотификации при всяко отваряне. Можете да нагласите автоматично активиране на безжичен контакт Revogi Smart Power Plug (предлага се отделно) при задействане на сензора;

- Събраната от сензора за движение информация може да се ползва по няколко начина. Можете да получавате нотификации при всяко засечено от сензора движение. Можете да нагласите вградената в централата LED лампа да се активира автоматично при засичане на движение от сензора. Всеки добавен към системата Revogi Smart Power Plug (предлага се отделно) също може да се активира автоматично при засичане на движение от датчика;

- С прецизният сензор за дим на Revogi домът Ви е защитен от пожар. При активиране на сензора освен, че ще получите мигновена нотификация, всички свързани към Smart Sense Hub безжични контакти автоматично ще бъдат изключени, за да се елиминира възникването на допълнителен риск от пожар;

- Включеният в комплекта звънец може да се използва като стандартен звънец за врата, който ще Ви изпраща нотификации при натискане. Устройството може да се използва и като контролер за включване/изключване на свързан към системата безжичен смарт контакт Revogi Smart Power Plug (предлага се отделно).

Събраната от всички сензори информация се обобщава и се визуализира по достъпен начин в смарт приложението на Revogi. Когато разполагате с толкова много информация за заобикалящата Ви среда, ще можете да направите необходимите промени, за да я подобрите. С Revogi е лесно да се автоматизират процесите в къщи. Използва се смарт апликацията Revogi Home App, за да се настрои системата Smart Sense да работи според индивидуалните потребности. Използва се смарт апликацията RevogiHome, за да се създаде собствен сценарий на потребителя. Smarthome решението на Revogi е изключително лесно и интуитивно за програмиране и използване. Всички компоненти могат да се програмират на принципа: Ако – Направи (If – Do). Например един възможен сценарий за програмиране е, ако се използва овлажнител за въздух, за да се подобри прекалено сухия въздух в жилището. Процесът се автоматизира, за да не се налага постоянно да се проверява влажността, и така да се прецени дали да се включи или изключи овлажнителя за въздух.

### 2.1.2 КАМЕРА XSMART SMART IP PTZ



**Фигура 3:** Камера XSMART SMART IP PTZ

Основните характеристики на камерата XSMART SMART IP PTZ (фиг. 3) са:

- Дистанционно управление през интуитивно смарт приложение;
- PTZ (Pan–Tilt–Zoom) Пълно 360° покритие. Хоризонтално/вертикално насочване на камерата и приближаване на наблюдаваните обекти;
- Ясна и детайлна 1080p HD картина. Използва се висококачествен 2MP CMOS сензор и широкоъгълни лещи с ъгъл на видимост 108°;
- Безжична връзка към 2.4GHz рутер. Безпрепятствена и надеждна връзка към Вашия рутер, чрез WiFi (IEEE802.11b/g/n) технология;
- Функция проследяване на движещ се обект. Засича всеки движещ се в обсега на камерата обект. При засичане на движение, камерата прави кратък видео запис;
- Смарт известия (нотификации). Когато Xmart X1 засече движещ се обект, ще получите нотификация на Вашия смартфон;
- Слушай и говори в реално време. Вградените микрофон и високоговорители позволяват осъществяването на двустранна аудио комуникация между камерата и Вашия смартфон;
- IR (Infrared) нощно наблюдение. Автоматичен IR режим на работа, който се активира при слаба осветеност в помещението, което наблюдавате;
- Запис в облак Cloud Storage. Възможност за създаване на акаунт и запис на YI IoT Cloud сървър;
- Елегантен дизайн и множество възможности за монтаж.



### 2.1.3 SMART КОНТАКТ REVOGI SMART POWER PLUG

Умният контакт Revogi Smart Power Plug (фиг.4) превръща всеки домашен уред в смарт устройство с дистанционно управление, чиято консумация и състояние (включено/изключено) се наблюдава, документира и управлява според потребностите. С включването на Revogi Smart Power Plug към ел. мрежа и след това към някой от домашните уреди всичко това е възможно. Изтегля се безплатно приложение за iOS или Android и след кратка интуитивна инсталация Revogi Smart Power Plug е конфигуриран и готов за работа. Веднъж свързан към домашната WiFi мрежа, Revogi Smart Power Plug може да бъде управляван от смартфон, таблет и дори от компютър. При това можете да контролирате устройството от разстояние. Благодарение на Cloud технологията можете да управлявате Revogi Smart Power Plug от всяка точка на света с достъп до интернет.



**Фигура 4:** Смарт контакт REVOGI SMART POWER PLUG

Със смарт контакта домашните ел. уреди се управляват дистанционно и се следи консумацията им в реално време. Всеки уред, свързан към Revogi Smart Power Plug се включва и изключва, през смарт апликацията на телефон, таблет или през уеб браузъра на компютър. Може да се зададе цена на ел. енергия, спрямо която се виждат и реалните разходи, които генерират електрическите уреди. От смарт приложението ще получавате и подробни графики за консумацията на ел. енергия по дни. Цялата тази информация обобщено и достъпно поднесена ще помогне за икономии.

- С Revogi Smart Power Plug, може да се контролира времето, което Вашето дете прекарва пред телевизора. Задава се времеви интервал след който телевизорът ще се изключи;

- Може да се зададе график на включване и изключване на Вашите уреди. Например - час за автоматично включване на кафе-машината;

- Съществува специално създадена функция против крадци. Задава се график за включване на осветлението или телевизора в определени часове и дни. Revogi Smart Power Plug е безопасен за Вашите уреди, благодарение на вградените защиты от пренапрежение и късо-съединение.

### 2.1.4 WI-FI ДИСТАНЦИОННО XMART IR-X1

Универсалното WI-FI дистанционно XMART IR-X1 (фиг.5) се свързва безжично към домашната WiFi мрежа. Позволява управлението на всякакви уреди с IR сензор (климатици, телевизори, аудио системи, Set-Top-Box и др.), през интуитивно приложение за Android OS и iOS. Налице е съвместимост с IoT платформата TUYA Smart. Възможно е създаване на смарт сцени с други, съвместими с платформата устройства (сензори, контакти, датчици и др.). Приложението разполага с база данни за над 80000 IR устройства.



**Фигура 5:** Универсално Wi-Fi дистанционно XMART IR-X1

Възможно е добавяне на допълнителни бутони към интерфейса на приложението и обучаването им чрез оригиналното дистанционно управление. Поддържа се гласово управление през Amazon Echo и Google Assistant. Други функционалности са настройване на график на включване/изключване на всеки IR уред, в обсега на IR-X1, настройване на смарт таймер за автоматично изключване и други. Интерактивното гласово взаимодействие предполага в интелигентната система да се обединят функциите за разпознаване на човешка реч (в частност и на говорещия) със семантичен и синтактичен анализ, автоматично търсене и обработка на контекстна информация за конструиране на отговор/реакция и синтез на човешка реч до глас, близък до естествения. Интелигентният диалогов гласов интерфейс може да има и допълнителни характеристики като управление на стила на говора, избор на акцент, пол, тембър, съпричастност с емоционалното състояние на човека. Човешката реч е полиинформативна, тъй като е носител на смисъл и съдържание. Освен това тя е обикновено придружена с неезикова информация - характеристики на преносната среда - шум(офисен, уличен, музика, гласове на хора...), ехо (припокриване на речта от отражения), деформации в предавателния канал (микрофони, усилватели, АЦП, кодеци). Оттук и проблематиката в създаването и усъвършенстването на интерактивни аудиоплатформи за взаимодействие:

- скорост на адаптация при разпознаване;
- точност на разпознаване и контекстната интерпретация;
- надеждност при фонов шум;
- разпознаване на бърза(слята) реч;
- омофони;
- синтез на глас с естествено човешко звучене;
- управление на модела на поведение.

Повечето приложения на технологията Smart Home могат да бъдат разделени в категории: кухня, баня, повишаващ се комфорт, сигурност. Представете си, че в бъдеще се събудите в своя умен дом, вашият дом автоматично ще открие, че сте се събудили и ще започнете с предварително програмираната сутрешна рутина. Водата на вашия душ вече е с комфортна температура, така че можете веднага да скочите. След душа можете да вземете тоалета си за деня, който сте събрали по-рано през седмицата от вашия интелигентен скрин. Когато слезете долу, вашето кафе ще бъде настроено и вече излято в чаша, която идва от вашата умна кафе машина. Освен това, вашият тост вече ще е хрупкав и готов за консумация. След като приключите със закуската, смарт хладилникът ще открие дали някои стоки липсват след закуска и ще ги постави в списъка ви за пазаруване. Вашият дом автоматично ще открие, когато напуснете къщата си и ще заключи вратите, ще включи охранителната система и ще изключи светлините. През деня можете да контролирате дистанционно вашия Smart Home и да проверявате домашните си любимци чрез уеб камери, когато е необходимо. Когато напускате работата си, вашата умна кухня вече може да започне да приготвя предварително избраната вечеря, която ще бъде завършена до момента, в който се приберете. Това е пример за възможностите, които Smart Homes могат да предоставят на

своите потребители в бъдеще. Потребителите имат възможността да знаят всичко за събитията със своите интелигентни домашни системи. Известията за всички промени в температурата или настройките на устройството ще бъдат изпратени на потребителите и те могат да предприемат действия въз основа на това. Това помага на потребителя да контролира всеки аспект от домашния си живот с интелигентна домашна автоматизация. По този начин той може да се възползва максимално от технологията за домашна автоматизация. С функцията за групи и сцени, ще може да се групират определени устройства, така че те да могат да бъдат контролирани заедно. Всяко лице или устройство е необходимо да бъде удостоверено от администратора, преди да може да взаимодейства с мрежата за интелигентни дома. По този начин можете да предотвратят хакерите със злонамерени намерения да нахлуят в мрежата и да поемат контрола над системата. Smart home IoT се разполага с много данни и тези данни трябва да бъдат защитени. И затова трябва данните, събрани и предадени от системата за интелигентен дом, да се криптират.

### Изводи

Анализирани са характеристиките на повсеместния компютинг – новата технологична вълна, която трансформира дигитално заобикалящия ни свят чрез повсеместно интегриране на информационна инфраструктура. Открито е съществено направление в повсеместния компютинг, а именно доминиращите киберфизически системи – носими системи за информационно подпомагане в реално време, умни среди, системи за усилване на физическата дееспособност, интелигентни транспортни средства и мобилни роботи, безжични системи за маркиране, идентификация и контрол. В обширната група на киберфизическите системи е отделено специално внимание на умния дом, който е и предмет на научния доклад. Обоснован е изборът и са систематизирани основни функционалности на компоненти за високотехнологичен комплекс като концептуален и физически модел на умен дом.

### References

1. Мазаджиев Г., Специализирани компютърни системи, Шумен, 2014.
2. Стоянова, В., Интернет на нещата – анализ на сигурността при интелигентни структури, II International Scientific Conference CONFSEC, Borovec, 2018, YEAR 2, ISSUE 2(4), ISSN Print 2603-2945, ISSN online 2603-2953
3. Dr. Jean- Marc Seigneur, Dr.Tewfiq El Maliki, Intelligent-environment, Identity Management. HTML.URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/intelligent-environment>
4. Internet of Things (IoT) Examles of 2020(Real-World Apps), 2020, HTML.URL: <https://www.softwaretestinghelp.com/best-iot-examples/>
5. OneM2M – Standards for M2M and the Internet of Thing, 2015, HTML.URL: <https://www.onem2m.org/about-onem2m/why-onem2m>
6. IoT from A to Z: How IoT devices impact enterprise mobility programs. HTML.URL: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/blog/IoT-Agenda/IoT-from-A-to-Z-How-IoT-devices-impact-enterprise-mobility-programs>
7. Reviews.com Staff , The Best Voice Assistants, 2020, HTML.URL: <https://www.reviews.com/home/smart-home/best-voice-assistant/>

## COGNITIVE RADIO AND ITS USE FOR MILITARY PURPOSES

IVAN Y. RADEV, SONYA V. STANEVA

*Communication Networks and Systems Department, "Vasil Levski" National Military University, 1  
"Karel Shkorpil" str., Shumen, Bulgaria  
e-mail: secterity@abv.bg s.v.staneva@abv.bg*

**Abstract:** This paper gives an overview about what is cognitive radio and its use for military purpose.

**Keywords:** CR, RADIO, MILITARY

## КОГНИТИВНО РАДИО И ИЗПОЛЗВАНЕТО МУ ЗА ВОЕННИ ЦЕЛИ

Иван Й. Радев, Соня В. Станева

*Катедра „Комуникационни мрежи и системи, Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“,  
Национален военен университет „Васил Левски“, гр. Шумен, ул. „Карел Шкорпил“ 1*

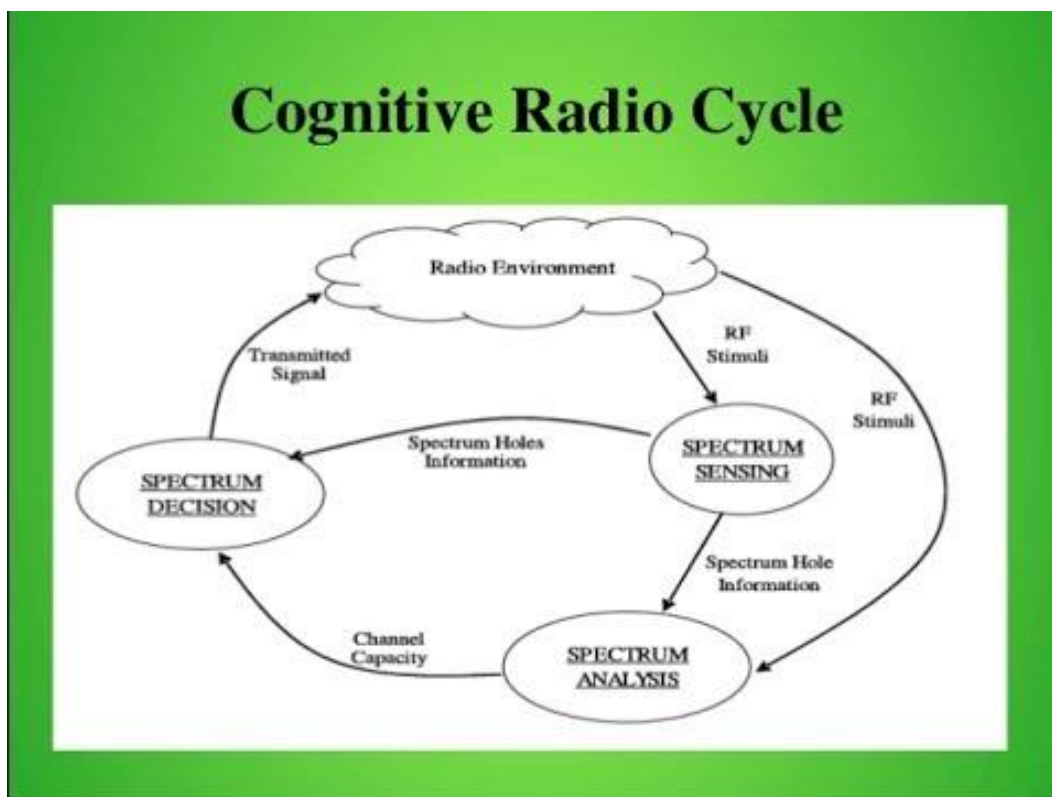
### Въведение

Когнитивното радио е радио, в което комуникационните системи следят вътрешното състояние и околната среда, като местоположение и използване на радио честотния спектър. Те могат да вземат решения за тяхното управление и поведение чрез анализиране на тази информация при предварително зададени цели. Като такава, когнитивното радио е дефинирано така, че да използва софтуерно дефинирано радио, адаптивно радио и други технологии, които автоматично да коригират своето поведение или операции, за да постигнат желаните цели. Използването на тези елементи е от решаващо значение, за да се позволи на крайните потребители да използват оптимално наличния честотен спектър и безжичните мрежи с общ радио хардуер. В НАТО, термина когнитивно радио в своята широка интерпретация е „зависимо от околната среда радио, което може да използва натрупаните си знания за нея с цел преконфигуриране на неговата функционалност, включително параметрите на предавателя и приемника и което има способността да се учи от ефектите на неговото преконфигуриране“

### 1. Основните функции на когнитивното радио в когнитивния цикъл са (фиг. 1):

- наблюдение и анализ на радиочестотния спектър
- разпределение и управление на радиочестотния спектър

- препредаване на спектъра и мобилност.



Фигура 1. Цикъл на Когнитивното радио

### ➤ Наблюдение на спектъра и анализ

Тази функция позволява на когнитивното радио да открива част от честотния спектър, която не се използва от основните потребители. Тези неизползвани порции се наричат спектрално бяло пространство. Функцията също следи всяко бяло пространство, което се използва за вторична трансмисия да може да се освободи в случай, че основният потребител се появи отново. Характеристиките от наблюдаваните радио канали се изчисляват въз основа на събраната информация от наблюдавания модул. След това се използва ефективен алгоритъм за извличане на информация за спектрални състояния по отношение на времето и честотата на използване на спектъра и предоставя информация за пространствено-времевата наличност на лицензиран спектър.

### ➤ Разпределение и управление на радиочестотния спектър

След първоначалния процес на наблюдение и анализ на спектъра, разпределението, управлението и препредаването на спектъра позволява на вторичните потребители да имат най-добрата честотна лента за пренос на данни и да прескачат около многобройни радиочестотни ленти в зависимост от характеристиките на каналите, променящи се във времето, докато отговарят на изискването за качество на услугите (QoS). Естеството на спектралната мобилност в мрежите с когнитивно радио може да бъде разделено в следните категории:

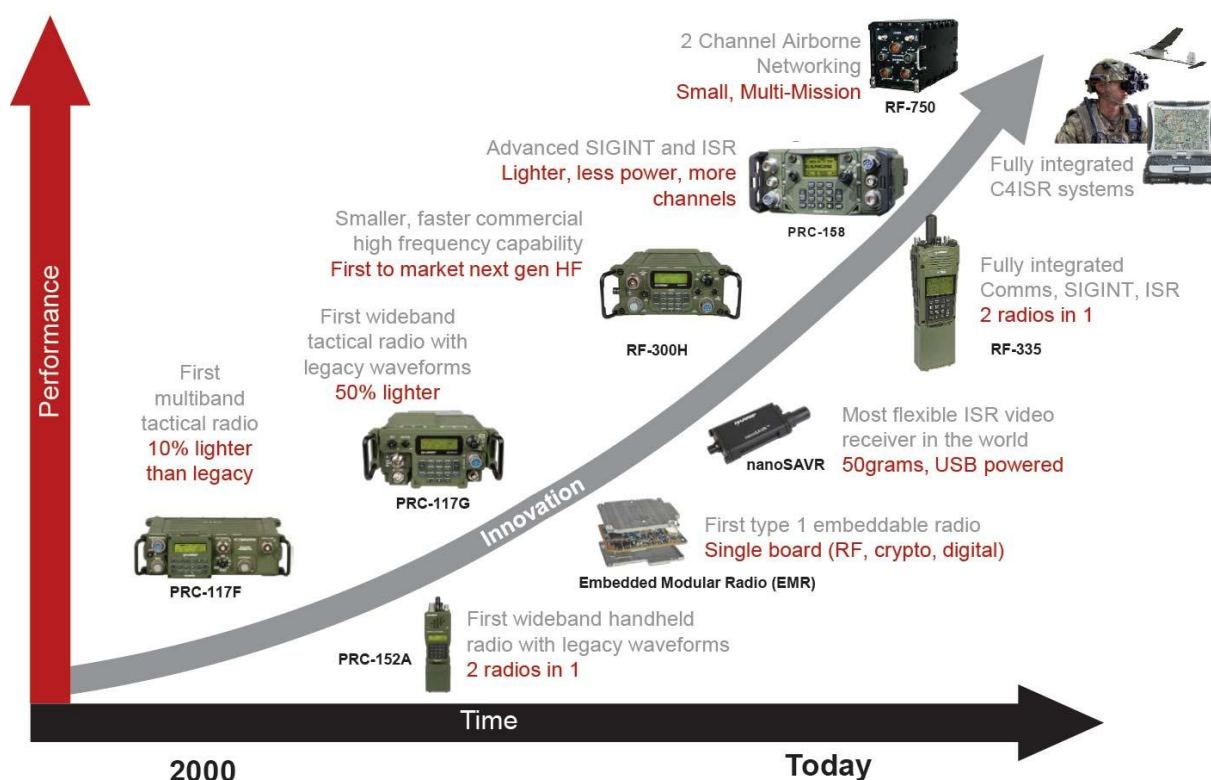
- мобилност на спектъра във времева област, където когнитивното радио адаптира

неговите работни честотни ленти към новите налични свободни ленти през различни времеви слотове.

- Спектралната мобилност в пространствения домейн, където когнитивното радио променя работната си честота на базата на действащия географски район. Това означава че, когато се придвижва от едно място на друго, то съответно и неговата работната честота се променя.

## 2. CR - предимства и недостатъци

Използването на технологията на когнитивното радио за военни цели е свързано с някои предимства и недостатъци.

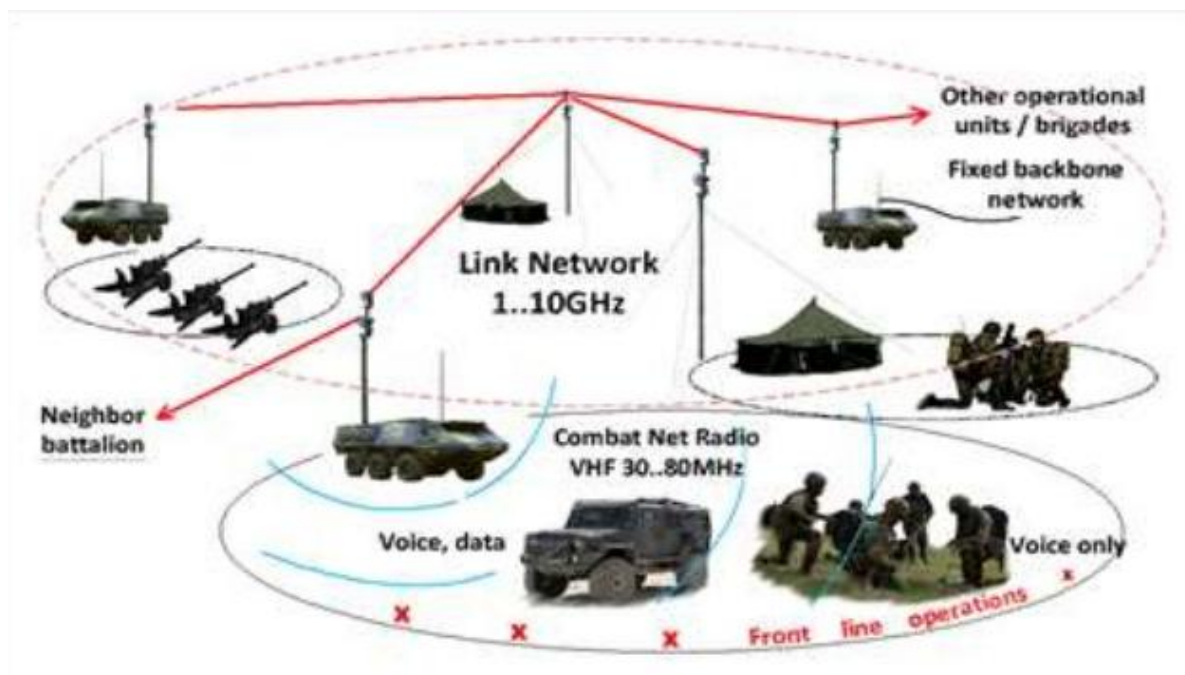


Фигура 2. Изменение на радио комуникацията

### 2.1. Предимства

- Позволява динамично, оперативно адаптиран подход на разпределението на честотния спектър. Не зависи от точността на предварителното честотното планиране, а от действителното използване на честотите.
- Избягва много добре статични и бавни източници динамични смущения в театъра на действие (зоната на операцията).
- Мрежи от КР могат да получат единна картина на електромагнитната съвместимост в своя район на действие.
- Изградената режа от КР може да използва натрупаната информация за свои собствени комуникационни нужди, заедно със способността си да синтезира сигнали за интелигентна електронна война.





Фигура 3. Радио връзка на формирования

## 2.2. Недостатъци

- Риск от смущения върху неоткрити приемници.
- Опасност за кратко време да се попречи на телекомуникационната инфраструктура.
- Трудност при оптималното споделяне на честотния спектър между различните коалиционни когнитивни радиомрежи.
- Оптималното споделяне на спектъра изисква познаване на границите на постижима скорост на предаване за всяка връзка на КР.
- Определянето на твърде високи допустими скорости на предаване може да доведе до глад за ресурси на други връзки на КР. Изчисляването на постижими стойности на скоростите за предаване изисква глобално знание и големи изчислителни възможности.
- Определянето на честотния ресурс е трудна задача, когато има КР мрежи с неизвестни или нерационални политики за разпределение на радиочестотния спектър, „умни“ опоненти или враждебно държащи се опоненти.
- Бърза и динамична промяна на различните преднамерени и случайни смущения.
- Работа на зловредни излъчватели за електронна война.
- Уязвимост при координацията на КР канали.

## Заклучение

Когнитивното радио е нова технология, чрез която е създадено мултифункционално устройство, имащо способността автоматично да се превключва на всеки диапазон от радиоспектъра, като хардуерното изпълнение на апаратурите е заместено с гъвкави софтуерни решения, даващи възможност за разнообразни модуляции на сигнала, протоколи за комуникация, методи за кодиране, управление на електромагнитната съвместимост в широк спектър, надеждно управление и защита на комуникациите.

## **References**

1. Angelov I. „Use of technology of cognitive radio for military purpose” V. Turnovo, 2018
2. Hubenov D., Bogdanov R. “SDR part of Cognitive radio”, Shumen 2018
3. Bogdanov R. “Cognitive Radio – next stage of evolution of radio communication”
4. 4. Van Tam Nguyen, Frederic Villain, Yann Le Guillou „Cognitive



# SOFTWARE DEFINED RADIO AND COGNITIVE RADIO

**DIMITAR S. DIMOV**

*Communication Networks and Systems Department, "Vasil Levski" National Military University, 1 "Karel Shkorpil" str., Shumen, Bulgaria*

**Abstract:** *This paper shows the application and technology of cognitive radio and SDR*

**Keywords:** *SDR, cognitive radio*

## СОФТУЕРНО ДЕФИНИРАНО РАДИО И КОГНИТИВНО РАДИО

**Димитър С. Димов**

*Национален военен университет „В. Левски“, факултет „Артилерия,  
Противовъздушна отбрана и Комуникационно-информационни системи*

### Въведение

През последното десетилетие, тъй като полупроводниковата технология се подобри както по отношение на производителността, така и по отношение на разходите, новите военни технологии се появиха от военни и научно-изследователски лаборатории и се превърнаха в основни технологии. Едни от тези технологии е софтуерното и когнитивното радио. Въпреки че много се обсъжда през последните години, е трудно да се генерира добра дефиниция на софтуерното радио. Това до голяма степен се дължи на гъвкавостта, която предлагат радиостанциите, дефинирани от софтуера, което им позволява да приемат много различни форми, които могат да бъдат променени, за да отговарят на нуждите. Въпреки това, софтуерно дефинираните радиостанции или SDR (Software Defined Radio) имат характеристики, които ги правят уникални в сравнение с други видове радиостанции. Както подсказва името, SDR е радио, което има способността да се трансформира чрез използване на софтуер или предефинируема логика.

## **1. Какво е когнитивното радио (CR)?**

Когнитивното радио (CR) е адаптивна, интелигентна радио и мрежова технология, която може автоматично да открива наличните канали в безжичен спектър и да променя параметрите на предаване, което позволява да се изпълняват повече комуникации едновременно и също така подобрява поведението на радиото. Когнитивното радио използва редица технологии, включително Adaptive Radio и Software Defined Radio (SDR), където традиционните хардуерни компоненти, включително смесители, модулатори и усилватели, са заменени с интелигентен софтуер. Когнитивното радио съвременна технология, която предлага потенциал за ефективно използване на този неизползван спектър, като позволява големи количества от спектъра да станат достъпни за бъдещи приложения с висока честотна лента. Дългосрочното виждане на когнитивните радио технологии е това, при което слушалките автоматично ще използват недостатъчно използвания спектър в широк честотен диапазон, позволявайки да се реализират високите изисквания за бъдеща ширина на бъдещето, заложили в нашата визия

## **2. Свойства на когнитивното радио (CRs)**

Свойства на CRs Като цяло се счита, че CR притежава две важни характеристики, които изцяло се основават на неговата способност за определяне на спектъра. Те са както следва потребителски и технологичен център.

### **➤ Потребителски център**

Рамката на CR се основава на езика за представяне на радио знания. Проявява се като малък физически свят. Той използва и разпространява информация с адаптивни промени в унисон със заобикалящата среда, макар и да следи потребителя в различни времеви интервали, с различна продължителност. Тъй като в него участват много сензори, първо той събира знания от своя регион чрез сканиране на радио спектъра. Чрез специален софтуер, CR получава достъп до бази данни на други източници на информация за състоянието на радио спектъра. Това ясно показва, че CR е уникално електронно помагало за разработчика. Поради многофункционалността си няма да преувеличим ако кажем, че CR е полезно в ежедневието, независимо от това дали собственикът му го осъзнава или не. На него често се гледа като на малка част от огромен физически свят, използващ и предоставящ информация през различни периоди от време.

### **➤ Технологичен център**

С появата на усъвършенствани системи за разширяване на спектъра възниква необходимост от прилагане на по-висока версия на алгоритмите. За целта CR трябва да изпълнява много режими на работа. Да предположим, например, че режимът на търсене вече споделя част от спектъра. Съответстващо на търсенето на потребителя, CR проверява режима на предаване. За да осъществи свой собствен начин на предаване, той започва да търси разпределението на спектър, които са излишни. При такива обстоятелства се предполага, че CR има специфични характеристики като саморазположение (информация за собственото си местоположение) и самоосъзнаване (знаейки способността му). В допълнение към това, то трябва да има познания за достъпни базови станции. За да преодолее смущенията, то трябва да изважда други активни сигнали в съседните ленти и трябва да знае техния стандарт за предаване. Следователно CR

трябва да притежава сензор за местоположение, както и интелигентна система за наблюдение, за да следи спектралната му среда.

### **3. Какво представлява софтуерното дефинирано радио?**

SDR определя набор от хардуерни и софтуерни технологии, където някои или всички функции на радиостанциите (наричани още обработки на физическия слой) се осъществяват чрез модифициран софтуер или фърмуер, работещ с програмируеми технологии за обработка. Тези устройствата включват полеви програмируеми масиви FPGA (Field Programmable Gate Arrays), цифрова обработка на сигналите DSP (Digital Signal Processing), процесори с общо предназначение GPP (General Purpose Processors), програмируема система в чипа SoC (System on Chip) или други програмируеми процесори със специфично приложение. Използването на тези технологии позволява добавяне на нови безжични функции и способности към съществуващите радиосистеми, без да се изисква добавянето на нов хардуер в тях. Към SDR не се предявяват изисквания да поддържа всички възможни типове радио устройства, но SDR технологиите могат да осигурят гъвкавост, необходима за постигането на пълния потенциал на устройствата, като спомогнат за намаляване на разходите и повишаване на ефективността на системата.

### **4. Ползата от SDR технологията**

Ползите и очакваните възможности за SDR технологиите имат значително въздействие върху веригата от добавени стойности на безжичната индустрия. Тази верига се състои от продукти и услуги с добавена стойност на всеки етап, което води до проектиране на крайни SDR продукти и услуги, които отговарят на нуждите на потребителите и абонатите на безжичните системи. Технологията се използва не защото е иновативна или фантастична, но тъй като е доказано, че тя успешно решава проблемите на конкретен пазар. Има много примери за приемане на SDR, като само в областта на отбраната успешно проектираните софтуерни радиостанции са хиляди.

### **Заклучение**

Използването на технологията на когнитивното радио за военни цели е свързано както с някои предимства, така и с определени предизвикателства и рискове. Позволява динамично, оперативно адаптиран подход на разпределението на честотния спектър. Не зависи от точността на предварителното честотното планиране, а от действителното използване на честотите. Избягва много добре статични и бавни източници динамични смущения в театъра на действие (зоната на операцията). Мрежи от CR могат да получат единна картина на електромагнитната съвместимост в своя район на действие. Изградената режа от CR може да използва натрупаната информация за свои собствени комуникационни нужди, заедно със способността си да синтезира сигнали за интелигентна електронна война.

Предизвикателства и рискове: Риск от смущения върху неоткрити приемници. — Опасност за кратко време да се попречи на телекомуникационната инфраструктура. Трудност при оптималното споделяне на честотния спектър между различните коалиционни когнитивни радиомрежи. Оптималното споделяне на спектъра изисква познаване на границите на постижима скорост на предаване за всяка връзка на CR. Определянето на твърде високи допустими скорости на предаване може да доведе до глад за ресурси на други връзки на CR. Изчисляването на постижими стойности на скоростите

за предаване изисква глобално знание и големи изчислителни възможности. Определянето на честотния ресурс е трудна задача, когато има КР мрежи с неизвестни или нерационални политики за разпределение на радиочестотния спектър, „умни“ опоненти или враждебно държащи се опоненти. Бърза и динамична промяна на различните предназначени и случайни смущения. Работа на зловредни излъчватели за електронна война. Уязвимост при координацията на КР канали.

### **References:**

1. Bogdanov R. Cognitive radio – next stage in evolution in radio communication 2012.
2. Hubenov D. Software defined radio as a part of cognitive radio.
3. Software defined radio, Available at:  
<https://www.wirelessinnovation.org/assets/documents/SoftwareDefinedRadio.pdf>.
4. <https://www.hindawi.com/journals/vlsi/2012/716476/>.

# COGNITIVE RADIO SIGNAL DEVELOPMENT AND RESEARCH APPLICATION AND TECHNOLOGY

**Rumyana M. Rumenoova, Yordanka M. Lambova**

**Abstract:** *This paper shows the application and technology of cognitive radio and examine the structure and conception.*

**Keywords:** SDR, cognitive radio

## КОГНИТИВНО РАДИО РАЗРАБОТКА И ИЗСЛЕДВАНЕ НА СИГНАЛИТЕ ПРИЛОЖЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ

**Румяна М. Руменова, Йорданка М. Ламбова**

*Национален военен университет „В. Левски“, Факултет „Артилерия, Противовъздушна отбрана и Комуникационно-информационни системи*

### **Въведение**

В момента разпределението на радиочестотния спектър се основава на заделяне на определен честотен диапазон за определена услуга, което води до неефективно използване на честотните ресурси. Броят на безжичните услуги расте и за тях се изискват все по-голям запас от радио честоти. Настоящата политика за разпределение на радио спектъра вече не е толкова ефективна.

Проблемът с неефективността на разпределение на спектъра може да бъде решен чрез нова система за динамичен достъп до лицензираните диапазони от честоти, използвани от (т.нар първични) потребители. Динамичен достъп до радио спектъра е когнитивно радио, което дава възможност достъп до безжичния канал заедно с основните потребители. Когнитивното радио е иновативна технология за създадена за повишаване на ефективността на използването на честотните ресурси.



Фигура 1. SDR радиоустройство

## 1. Еволюция на съвременните радиосистеми

„Към SDR не се предявяват изисквания да поддържа всички възможни типове радио устройства, но SDR технологиите могат да осигурят гъвкавост, необходима за постигането на пълния потенциал на устройствата, като спомогнат за намаляване на разходите и повишаване на ефективността на системата.

- **Адаптивно радио**

Адаптивното радио е радио, в което комуникационните системи имат средства за наблюдение на собствените си резултати и промяна на оперативните си параметри с цел тяхното подобряване.

- **Когнитивно радио**

Когнитивното радио е радио, в което комуникационните системи следят вътрешното състояние и околната среда, като местоположение и използване на радио честотния спектър.

- **Интелигентно радио**

Интелигентното радио е когнитивно радио, което може да се самообучава. Това позволява на когнитивното радио да подобри начините, по които се адаптира към промените в производителността и околната среда и по този начин по-добре да обслужва нуждите на крайния потребител.“

## 2. Когнитивно радио

Когнитивното радио анализират заобикалящия радиоспектър, с цел получаване на достъп до неизползвани честоти, използва интелигентна техника, базирана на кумулативно обучение, алгоритъм за вземане на решения, за да не бъде нарушена нормалната работа на околните системи. Когнитивното радио е много гъвкаво по начин, който му позволява да съществува съвместно с всяка комуникационна система, да се адаптира към всяко състояние на канала чрез промяна на неговите параметри на работа, като схема на модулация и кодиране на канали, за да се постигне възможно най-високо качество на услугата.

Когнитивното радио се счита за технология за споделяне на радиочестотния спектър като ултра широколентов диапазон . Ключовата разлика е, че докато спектърът на UWB(Ultra Wide Band) сигнала се припокрива със спектъра на първичния потребителски сигнал чрез предаване на много ниски нива на мощност, които трудно засягат първичните потребители, когнитивно радио предава през временно неизползвани спектрални сегменти, дефинирани като спектрални „дупки“ , в гъвкав

опортюнистичен начин. В резултат на това устройството може да предава висока мощност на сигнала и следователно да има по-далечен обхват от UWB устройство, стига да може правилно да идентифицира неизползваните спектрални сегменти и спектралните вредни смущения в първичните потребителски спектри.

### **3. Структура на Когнитивното радио**

Модерните комуникационни системи са разработени на базата на модела OSI (отворени системи). Всяко ниво се разработва независимо и може да бъде модифицирано или разширено, без да засяга други нива. Благодарение на определените на всяко ниво интерфейси, компоненти от различни производители могат да взаимодействат помежду си.

Това води до разходи във изчисления и дълги закъснения. Поради изолацията на нивото, нейното най-високо ниво не може да получава информация за най-ниското и тогава взаимодействието на нивата е ограничено.

Общата система на ниво довежда до създаването на нови нива. Например, резервни функции на нива (контрол на грешките на физически и канални нива). Основната цел на системата на взаимодействие между нива и увеличаване на информационния поток между нивата.

Взаимодействието може да се извърши както от най-високо ниво до най-ниско, и обратно. Например информация за скоростта дачите в канала от каналното ниво могат да се предават на нивото приложения и по този начин променя скоростта на кодиране на видеото в съответното приложение. Ако скоростта на трансфер в канала намалява, скоростта на компресия на видео също намалява. Нивата не могат да бъдат комбинирани за интегриране на техните функции.

### **4. Концепция на Когнитивното радио**

Приемането на когнитивно радио технологията като технология за безжичните мрежи от ново поколение довежда до появата на нови концепции.

Наличието на когнитивни радиоустройства разделя потребителите на безжичния спектър на два типа или класа, а именно:

Първични (лицензирани) потребители и Вторични (нелицензирани / когнитивни) потребители. Следователно две мрежи съществуват едновременно; първична мрежа, която съдържа всички първични потребители със съответните лицензирани комуникационни системи, и вторична независима мрежа, която съдържа вторични нелицензирани когнитивни потребители. Основните потребители са първоначалните потребители, които могат да имат наследен достъп до техните специализирани спектрални ленти безусловно по всяко време или място.

Вторичните потребители са когнитивните радиопотребители, които получават достъп до спектъра по иерархичен начин. Първичните потребители не проявяват никакво познавателно поведение и тяхното действие или дизайн не трябва да се влияе от присъствието на когнитивни потребители. Абсолютният приоритет за достъп до спектъра винаги отива на основния потребител. Дори ако вторичният потребител вече предава по определен канал, той трябва незабавно да напусне този канал, ако първичен потребител усети, че се опитва да получи достъп до този канал.

### **5. Когнитивно радио задачи и функции**

Изключителната работа на когнитивно радио изисква и изключителни функции, включващи уникални задачи.

### **5.1. Когнитивна радио способности и преконфигурируемост**

• **Когнитивната способност** се отнася до способността на радиоустройството да постига „осведоменост“ за заобикалящата среда чрез извличане на полезни знания за заобикалящата радио среда по интелигентен и ефикасен начин, като същевременно оказва минимална намеса на околните потребители. Тези знания трябва да съдържат много измерения не само честота и време, но също така пространство, мощност, нива на смущения, различни кодове и т.н. Чрез тези знания когнитивното радио устройство може да идентифицира полезни спектърни сегменти и да използва интелигентен алгоритъм за избор на най-добрия и работен канал.

• **Преконфигурируемостта** дава възможност на когнитивното радио да използва получените знания чрез познавателната си способност за динамично пренастройване на своите параметри за предаване / приемане, за да се адаптира към промените в радио средата. Вграденият SDR в когнитивното радио улеснява тази задача, като му позволява динамично да конфигурира различни параметри, като честота на работа, схема на модулация, кодиране и др.

### **5.2. Когнитивни функции**

Функциите могат да бъдат разпределени в четири основни когнитивни функции, а именно: Определяне на спектъра, управление на спектъра, мобилност на спектъра и споделяне на спектъра.

Основните когнитивни радио функции включват:

- Сканиране на спектър;
- управление на спектъра;
- мобилност на спектъра;
- динамичен достъп.

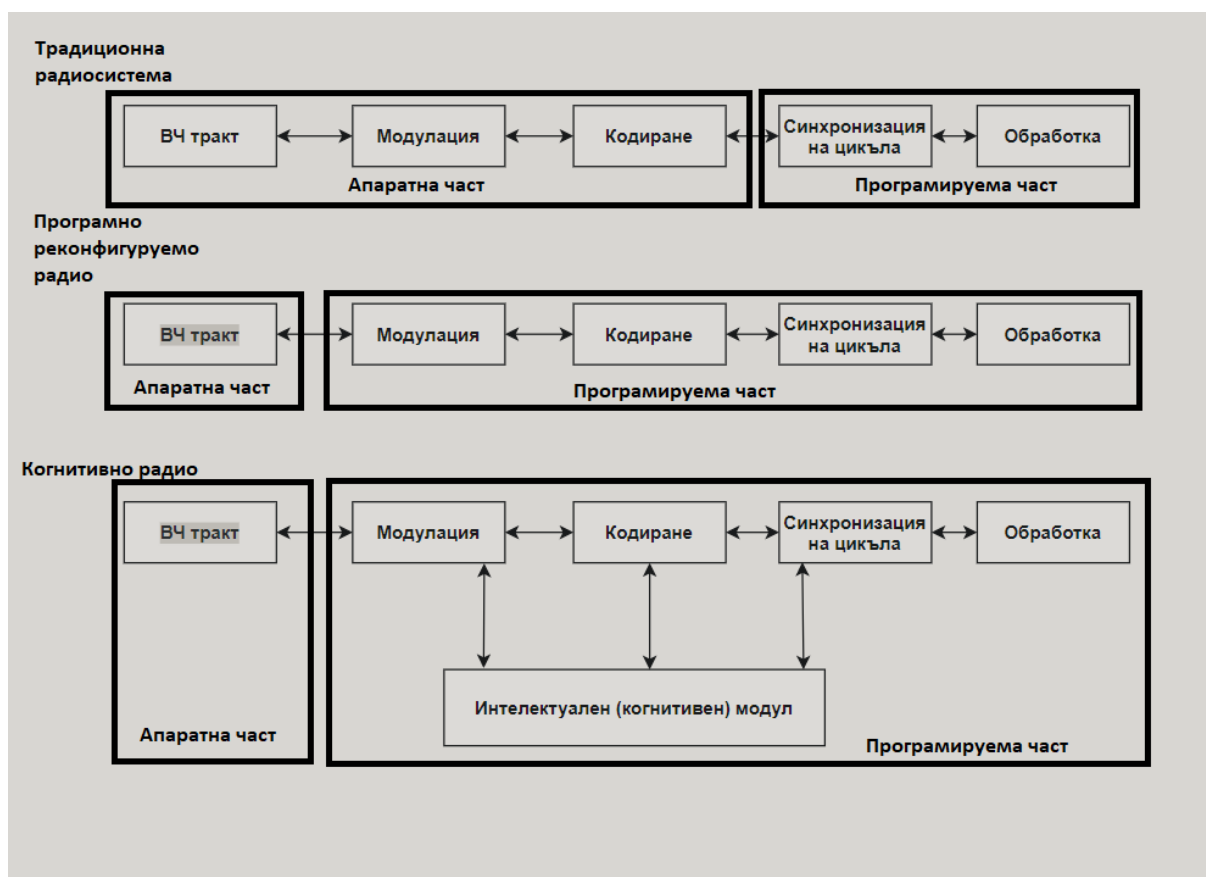
Сканиране на спектъра - откриване на неизползвани честотни диапазони (дупки). Откриването на „дупки“ е една от основните функции на когнитивното радио.

Това е процесът на заснемане на най-добрата налична честотна лента, като се вземат предвид нуждите на потребителите и изискванията за качество на услугата. Управлението на ефективността на спектъра е важна функция на когнитивното радио.

Динамичния достъп позволява на когнитивния потребител да променя работната честота от една на друга. Този преход е възможен след откриването на канал с по-добри параметри. Когнитивното радио работи въз основа на динамичния достъп до спектъра, в резултат на което се поддържа безпроблемен преход между честотите.

Когнитивните радио мрежи се състоят от два типа потребители, първични (лицензирани) и вторични (не лицензирани) потребители. Основните потребители имат по-висок приоритет за използване на лицензирана честотна лента.





**Фигура 2.** Модел на система на когнитивно радио

Вторичният потребител може да използва лицензираната честотна лента, без да засяга приоритетното използване на радиочестотния спектър от основния потребител, което увеличава максимално ефективността на лицензираното използване на спектъра. Като се имат предвид параметрите на предаване и приемане на данни, когнитивното радио може да бъде разделено на две групи, както е показано на схемата по-горе.

## Заклучение

Като заключение трябва да се отбележи, че използването на когнитивна радио технология в радиосистемите за специални потребители ще предоставят широколентова връзка безжичен достъп до мрежи за данни, както във фиксирани честотни диапазони специални потребители и в лицензирани честотни диапазони без създаване на взаимна намеса.

В рамките на посочените технологии за изграждане на радиосистеми за специални потребители ще гарантират интелигентност, стабилност, надеждност и секретност на комуникационната система. Още изследванията ще бъдат насочени към разработване на препоръки за модернизация съществуващи и развитието на нови комуникации за специални цели с използване на когнитивни радио технологии, както и подобряване на методите управление на ресурсите в мрежи с динамична архитектура и възможност самоорганизация.

### References:

1. Дянко К. Хубенов, Росен Атанасов Богданов „СОФТУЕРНО ДЕФИНИРАНОТО РАДИО КАТО ЧАСТ ОТ КОГНИТИВНОТО РАДИО „(205-206стр.)2018г.
2. Джоунс Е., "Използването на софтуерната комуникационна архитектура (SCA) за приложения за сонарни и подводни комуникации", Протокол на техническата конференция на форума на SDR, (2006)
3. Хайкин, С., Когнитивно радио: Мозъчна комуникация безжична комуникация. Списание IEEE за избрани области в комуникациите, 2005.23 (2): 201-220стр.
4. Кванг Чен Чен, Прасад Р. Когнитивни радио мрежи. Wiley, 2009г. 359 стр.
5. Дойл Л. Основи на когнитивното радио. Cambridge University Press, 2009г.252 стр.
6. Николаев В.И. Прогноз развития технологий широкополосного доступа двойного назначения до 2020 года // В.И. Николаев, А.В. Гармонов, Ю.И. Лебедев / IX научнотехническая конференции „Технологическая модернизация – основа повышения конкурентоспособности радиоэлектронной промышленности”, Томск, 14 сентября 2010г
7. ECC Strategic Plan for the period 2015-2020, Montreux, 28 November 2014

# APPLICATIONS OF SOFTWARE DEFINED RADIO SYSTEMS

**Vladimir R. Krastev**

*Communication Networks and Systems Department, "Vasil Levski" National Military University, 1 "Karel Shkorpil" str., Shumen, Bulgaria*

**Abstract:** *This paper shows the application and technology of software defined radio*

**Keywords:** *SDR, cognitive radio*

## ПРИЛОЖЕНИЯ НА СОФТУЕРНО ДЕФИНИРАНИТЕ РАДИО СИСТЕМИ

**Владимир Р. Кръстев**

*Национален военен университет „В. Левски“, факултет „Артилерия, Противовъздушна отбрана и Комуникационно-информационни системи*

### Въведение

Софтуерно дефинирано радио" не е напълно стандартизиран термин, който има едно официално значение.

Софтуерното радио е приемник с директно преобразуване на честотата – изходът му се подава на входа на звуковата карта на компютъра. Входният сигнал се преобразува в нискочестотен сигнал в работния диапазон на звуковата карта. За да се получи едносигнално приемане трябва да се премахне огледалният канал.

Радио, в който някои или всички функции физическия слой са софтуерно дефинирани. С други думи, софтуерът се използва за определяне на спецификацията на радиото и това, което прави. Ако софтуерът по радиото се променя, нейната производителност и функция може да се промени.

Друга дефиниция, която изглежда да обхваща същността на Software Defined радиото, SDR е, че тя има родово хардуерна платформа, на която софтуер работи да предостави функции, включително модулация и демодулация, филтриране (включително промени честотна лента), както и други функции, като например избор на честота и ако се изисква смяна на честоти. Чрез преконфигуриране на промяна на софтуера, след изпълнението на радиото се променя.

Софтуерното дефинирано радио дава възможност за работа чрез съществуващите компютърни операционни системи в много по-широк диапазон от честоти и прециз-

ност, докато една традиционна аналогова система е ограничена в даден диапазон или функции от собствения ѝ хардуер. Това го прави често предпочитано от радиолюбители и комуникационни компании

Софтуерният контрол позволява също една и съща станция или случайна честота да бъде обработена както като амплитудно модулиран така и честотно модулиран сигнал в зависимост от целите на потребителя само чрез софтуерния интерфейс.

## 1. Обзор на SDR системите

Софтуерното дефинирано радио, е съвременна концепция в изграждането на радиомрежи, при което някои от функциите на приемника (на места и предавателя) се прехвърлят на компютър (микропроцесор, микроконтролер). Сигналят от антената отива към входната верига, където се филтрира от ненужни сигнали, може да се усилва или разделя, в зависимост от задачите на устройството. В миксера полезният сигнал се смесва с локалните сигнали на осцилатора. Има две от тях и те са фазово изместени на 90 градуса една от друга. На изхода на миксера се получават аудио сигнали, чийто спектър лежи над и под локалната честота на осцилатора. Например: локалният осцилатор е 27.160 мегагерца, а честотата на полезния сигнал е 27.175 мегагерца, на изхода на миксера се получават два сигнала с честота 15 килогерца. Те също се наричат  $\text{I/Q}$  сигнали. Чрез аудио усилвателя се довежда до желаното ниво и се подава към амплитудата на сигнала. Според фазовото изместване на  $\text{I/Q}$  сигналите, програмата определя над или под локалния осцилатор е имало полезен сигнал и потиска ненужната огледална лента за приемане. Приблизително на същите принципи работи и SDR предавателят: фазово измественият нискочестотен сигнал от ЦАП се смесва с локалния осцилатор в миксера, на изхода вече имаме модулиран високочестотен сигнал, подходящ за усилване на мощността и захранване на антената. Трябва също да се отбележи, че се появиха още по-модерни SDR системи, в тях полезен сигнал се подава директно към високоскоростен АЦП.

В любителската технология на долния и средния сегмент компютърните звукови карти се използват главно като амплитудата на сигнала. Както вградената към дънната платка, така и външната, свързана през USB или вмъкната в PCI конектора на дънната платка. Причината за това е проста: обикновено звуковите карти, вградени в дънната платка, не блестят с добри характеристики и това се компенсира чрез инсталиране на външни. Продължителността (интервалът, в който  $\text{SDR}$  е в състояние да приема полезен сигнал без настройка на локалния осцилатор) директно зависи от звуковата карта: колкото по-висока е честотата, която звуковата карта може да дигитализира, толкова по-широк е обхватът. Обикновено това са 44 килогерца (лента 22), 48 килогерца (лента 24), 96 килогерца (48) и дори 192 (96) килогерца. При високо сегментните технологии се използват висококачествени и скъпи АЦП, сигналят от който се преобразува от микропроцесора, вграден в SDR, до разбираем компютър.

Основното предимство на SDR технологията в любителската практика: това е голям брой видове модуляции, регулируеми параметри на приемопредавателя (в края на краищата обработката на сигнала се извършва програмно) и панорамен преглед на обхвата.

Тъй като приемо-приемниците и приемниците на SDR са присъщи директно приемници и предаватели за преобразуване, ще бъде полезно да се запознаете с теорията на процесите, протичащи в тези устройства. Как точно се разпределя или формира желаната странична лента в SDR става ясно след прочитането на документа.

Този софтуер поддържа радиостанции от повечето големи производители, прости радиостанции за звукова карта като SoftRocks и отличната гама Airspy.

SDR въвеждат възможността за достъп до различни форми на комуникация чрез компактен радиоприемник. Функционалността на SDR се реализира чрез софтуер, който изпълнява задачите по обработка на сигнала в цифровата област. Вместо обработка на аналогови RF сигнали, да изолира канали и да премахне шума от тях и от съседни ленти, SDR конвертира безжичния сигнал в цифров поток от данни при първа възможност. Мощната цифрова обработка на сигнала предвижда по-гъвкави софтуерно дефинирани функции и хардуерно преконфигуриране. За преносими 3G безжични комуникационни уреди този вид цифрова обработка на сигнала е важен, за да могат да се ползват различни стандарти и множество режими на работа. Тя позволява хардуера на приемника да се преконфигурира за различни цели, като това води до значително намаляване на размера на системата, както и цената. В един клетъчен телефон, например SDR, ще използва същия хардуер за комуникации навсякъде по света, въпреки разнообразието от стандарти на различните места по света. В различните части на света честотите за предаване и приемане за 2G и 3G са различни. Това означава, че в един идеален универсален преносим уред радиочестотите на предаване и приемане трябва да се отделят.

Преходът от въображаеми супер - безжични уреди от сферата на фантазията към действителността изисква разработването на мобилен телефон, който може да поддържа всички стандарти. SDR – устройствата трябва да отговарят на стандартите, които са общи днес, но също и на стандартите, които могат да възникнат в бъдеще, за да отговарят на нарастващите нужди и да могат да преодолеят проблемите, открити след въвеждането на устройството. SDR изследванията се насочват към два основни подхода. Първият подход води до преминаване към хардуер и софтуер, който може да се преконфигурира за предоставяне на различни функции. Този аспект включва идеите за преконфигурация и широко използване на софтуер във всички слоеве на протоколния стек, включително физическия слой. Първата стъпка е повторно конфигуриране на части, които се изпълняват от софтуер, дори в сегашните системи. Тези части включват три основни компонента: сигнал за обработка на алгоритми във физическия слой, протоколния стек и приложния слой. Концепцията SDR препоръчва промяна в конфигурацията на трите части от мрежата или от едно заявление, въз основа на търсенето. Преконфигурация също обхваща идеята за повторно конфигуриране на хардуера. Тази преконфигурация отново може да бъде на системно ниво или на ниво функция в дадена система. Първият подход предполага използването на един и същи хардуер с различни параметри в различните режими, докато вторият подход предполага използването на една и съща част от хардуера за различни видове обработка, по различно време. Вторият и може би по-ефективен подход, е създаването на малко и ефективно безжично устройство, което включва аналогови функции в областта на цифровия домейн.

## **2. Софтуерно дефинираното радио често предлага няколко основни софтуерно дефинирани филтри с идентични наименования:**

- Честотна теснолентова модулация – NFM (Narrowband Frequency Modulation)
- Честотна широколентова модулация – WFM (Wideband Frequency Modulation)
- Амплитудна теснолентова модулация
- Долна странична лента – LSB (Lower Sideband)
- Горна странична лента – USB (Upper Sideband)
- Предаване със стеснен носител с двойна лента – DSB (Double Sideband)
- Модулация с непрекъсната вълна – CW (Continuous Wave)
- Квадратурен генератор на опорен сигнал – I/Q (In phase/Quadrature)
- Задаващ генератор – VFO (Variable Frequency oscillator)

Радиостанциите, както и всяка друга електронна система, могат да включват различни степени на софтуерно базирана функционалност. Появява се въпрос, след това: Кога обикновеното радио става софтуерно дефинирано радио? Колко софтуер трябва да има?

Определянето се прави въз основа не на количеството софтуер, а на задачите, изпълнявани от софтуера. Ако искате да се обадите на нещо като SDR, софтуерът трябва да отговаря за основните задачи за обработка на RF сигнал, които традиционно се изпълняват от хардуера. Те включват следното:

За предавателния тракт:

- генериране на форма на сигнала на основната лента
- генерирайки Intermediate frequency (междинна честота) форма на вълната
- генериране на вълнова форма (тук "RF" се отнася до крайния сигнал с най-висока честота, който се изпраща към антената)

За приемния тракт:

- вземане на проби и демодулиране на получения RF сигнал или IF сигнал
- вземане на проби и декодиране на бейсбенд сигнала (това важи само за връзките за данни, защото чрез "декодиране" имам предвид анализа на сигнала на основната лента, за да се определи бинарната информация, представена от всеки символ)

### **3. Предимства на SDR:**

Освен факта, че софтуер определено радио може да се преконфигурира, Друго основно предимство е, че на вълната преносимост. Има няколко причини за необходимостта от SDR вълната преносимост:

- Намаляването на разходите: С формите на вълните за различни предавания, военни и търговски, струва огромни суми, за да се развива, има реална нужда да бъде в състояние да се използват повторно вълни по различни проекти и това е вероятно да включва много различни платформи

• Сметчане излизането от употреба: Подобно изискване идва като разработва хардуер технология и е необходимо да се прехвърлят съществуващи вълни върху новите платформи

- Оперативна съвместимост: За да се осигури пълна оперативна съвместимост клиент може да поиска използването на определена форма на вълната се използва в рамките на оборудване от различни производители.

Пълна преносимост SDR форма на вълната, не винаги е лесно да се постигне. Въпреки това е необходимо да се включат мерки за най-ранните етапи на проекта, за да се гарантира преносимостта на оптимално ниво. Елементи, като например използването на SCA - Софтуер Communications Architecture, и CORBA, форма на мидълуер, свързани с SCA..In допълнение към използването на SCA и CORBA общи добри структурирани са необходими техники за програмиране - кратки съкращения, които могат да работят на една платформа Със сигурност не може да се работи върху друг. Често е необходимо, за да може отново да компилирате кода за използване на различни платформи, така че всичко, код трябва да бъде във формат, който може да бъде съставен на предвидимите платформи.

### **Заклучение**

Днешната технология е близо до осъществяване на полезни SDR с ниски нива на консумация на енергия което е от съществено значение за преносимите безжични устройства. Концепцията и усилия SDR в крайна сметка ще предостави абонати с малки

лични устройства, съдържащи множество функции за информация и развлечения, които няма да бъдат ограничени да използват само един стандарт в определена част на света. За операторите в сферата на безжичната индустрия и производителите на оборудване, перспективата за по нататъшното развитие на SDR е полезна и вълнуваща

### **References**

1. [www.gigatest.bg](http://www.gigatest.bg)
2. [bg.electronics-council.com](http://bg.electronics-council.com)
3. [www.mobimax.bg](http://www.mobimax.bg)
4. Hubenov D., Software defined radio as a part of cognitive radio, 2018.

