

# Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институтының **ҒЫЛЫМИ ЕҢБЕКТЕРІ**

**Әскери ғылыми-техникалық журнал**

**№ 1 (35), (наурыз) 2019 ж.  
тоқсан сайын**



## **НАУЧНЫЕ ТРУДЫ** Военно-инженерного института радиоэлектроники и связи

**Военный научно-технический журнал**

**№ 1 (35), (март) 2019 г.  
ежеквартально**

Журнал 2010 жылдан шыға  
бастады

Меншік иесі: Қазақстан  
Республикасы Қорғаныс министрлігінің  
«Радиоэлектроника және байланыс  
әскери-инженерлік институты»  
мемлекеттік мекемесі.

Қазақстан Республикасының  
Мәдениет және ақпарат министрлігімен  
бұқаралық ақпарат құралын есепке қою  
туралы 2010 жылғы 14 сәуірдегі №  
10815-Ж куәлігі берілген.

Журнал основан в 2010 году

Собственник: Республиканское  
государственное учреждение «Военно-  
инженерный институт радиоэлектроники  
и связи» Министерства обороны  
Республики Казахстан.

Свидетельство о постановке на учет  
средства массовой информации от 14  
апреля 2010 года № 10815-Ж, выданное  
Министерством культуры и информации  
Республики Казахстан.

### **БАС РЕДАКТОР**

**Исмагулова Нургул Сайдуллаевна**

**филология ғылымдарының кандидаты, доцент,**

ҚР Әскери ғылым академиясының корреспондент-мүшесі, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты ғылыми-зерттеу бөлімінің бастығы, капитан.

### **РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА**

**Таиров Г.У.** – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты ЗРЭ бірарналы жүйелері кафедрасының доценті, запастағы полковник.

**Менаяков К.Т.** – техника ғылымдарының кандидаты, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты ғылыми-зерттеу бөлімінің әдіскері, полковник.

**РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІ**

**Шлейко М.Е.** – әскери ғылымдардың докторы, профессор, ҚР Әскери ғылым академиясының толық мүшесі, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты ЗРЭ бірарналы жүйелері кафедрасының доценті, отставкадағы полковник.

**Грузин В.В.** – техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР Әскери ғылым академиясының толық мүшесі, Тұңғыш Президент атындағы Ұлттық қорғаныс университеті.

**Атыханов А.К.** – техника ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ Ұлттық аграрлық университеті.

**Караиванов Д.П.** – PhD докторы, химия, технология және металлургия университетінің доценті, София, Болгария Республикасы.

**Лисейчиков Н.И.** – техника ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь Республикасының Әскери академиясы.

**Ажибаев Т.Ж.** – Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты бастығының бірінші орынбасары – штаб бастығы, полковник.

**Утешев П.Н.** – Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты бастығының орынбасары (оқу және ғылыми жұмыстар жөніндегі) – оқу-әдістемелік басқарма бастығы, полковник.

**Сеитов И.А.** – техника ғылымдарының кандидаты, әскери ғылымдардың профессоры, ҚР Әскери ғылым академиясының корреспондент-мүшесі.

**Майхиев Д.К.** – PhD докторы, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты әлеуметтік-гуманитарлық пәндер кафедрасының доценті, полковник.

**Кенжебаев Д.А.** – PhD докторы, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты әскери радиотехника және электроника негіздері кафедрасының бастығы, подполковник.

**РЕДАКЦИЯЛЫҚ КЕҢЕС**

**Мустабеков А.Д.** – техника ғылымдарының магистрі, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институтының бастығы, полковник.

**Муканов Н.Н.** – бас штабтың бастығы - ҚР ҚК ӘҚК бас қолбасшысының бірінші орынбасары, генерал-майор.

**Исаинов К.Е.** – әскери ғылымдардың кандидаты, ҚР ҚК ӘҚК Бас қолбасшысы басқармасы бас штабы бастығының (байланыс және РТҚ жөніндегі) орынбасары – байланыс және РТҚ әскерлері басқармасының бастығы, полковник.

**Кожаметов К.Б.** – ҚР ҚК Мемлекеттік құпияларды және ақпараттық қауіпсіздікті сақтау бас басқармасының бастығы, полковник.

**Жарияланған мақалалар редакцияның түбегейлі көзқарасын білдірмейді. Мақала мазмұнына автордың (авторлардың) өзі жауапты. Журнал мақалалары басқа басылымдарда көшіріліп басылса, «РЭЖБӘИИ ғылыми еңбектері» журналына сілтеме жасалуы тиіс. Журнал материалдарын қайта басу редакция рұқсатымен ғана жүргізіледі.**

**РЕДАКЦИЯНЫҢ МЕКЕН-ЖАЙЫ**

050053, Алматы қаласы, Жандосов көшесі, 53.

Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институтының ғылыми-зерттеу бөлімі,

Тел.: 8 /727/ 303 69 07, эр. 233 - 18.

E-mail: nurgulismagulova@mail.ru

МАЗМҰНЫ  
СОДЕРЖАНИЕ

*Ғылым, техника және қару-жарақ  
Наука, техника и вооружение*

<b>Tairov G.U., Tairova S.G.</b> Adaptation of a propulsion system of a self-propelled machine to the conditions of high mountains.....	5
<b>Karimov A.K., Tairov G.U.</b> Results of laboratory research power installation of tracked machine.....	13
<b>Дуйсембеков О.А.</b> Ұжымдық қауіпсіздік шарты ұйымының жедел өрістету ұжымдық күштерінің бірыңғай ақпараттық кеңістігін дамытудың негізгі бағыттары.....	20
<b>Клёнов В.К., Ксенофонтов Д.А.</b> VANET автокөлік желілерінің даму ерекшеліктері мен мәселелері.....	24
<b>Нармухамедов Ш.Ш.</b> Подавление системы ПВО.....	28
<b>Мусалиев С.Б., Злаудинов А.Т.</b> Проблемы модернизации вооружения и военной техники ВС РК пути их решения.....	33
<b>Абдрасилов Д.Е., Муратов С.А.</b> Комплексный подход к защите специализированных объектов обработки информации.....	38
<b>Аксёнов Ш.В., Ахметов Т.С.</b> Атмосферные оптические линии связи - новая альтернатива проводам.....	45
<b>Абдилдаев Г.С., Кажыбаев А.С.</b> Техническое обеспечение техникой связи и АСУ воинских частей.....	50
<b>Сивоконь Д.А., Шандронов Д.Н.</b> Организация противовоздушной обороны объектов от массированного удара крылатыми ракетами.....	55
<b>Таиров Г.У., Шандронов Д.Н., Лулаев Т.С-Э., Кажыбаев С.С.</b> Способы боевого применения средств воздушного нападения на малых высотах.....	64
<b>Ходырев В.В.</b> Борьба с мини беспилотными летательными аппаратами.....	72
<b>Ильясов А.К., Шертаев М.К., Игисинов Е.К.</b> Практика применения бронетанковой техники в войне Сирийской Арабской Республики.....	81
<b>Лулаев Т.С-Э., Шандронов Д.Н., Муратов С.А.</b> Имитатор боевой части 5ж98 фугасно-кумулятивного действия.....	90
<b>Сагындыков Д.С.</b> Война в Корее. Изучение конфликта, организация связи в данном конфликте, применение узлов связи.....	96
<b>Шандронов Д.Н.</b> Опыт армий иностранных государств по разведке низколетящих СВН.....	103
<b>Тургунбаев Н.С., Юлчиев Д.А., Чукеитов С.Н.</b> История возникновения шанцевых инструментов в армиях.....	110
<b>Юлчиев Д.А., Конуров А.Т., Тургунбаев Н.С.</b> Современные системы контроля и оценки радиационной, химической и биологической обстановки.....	116
<b>Дуйсембеков О.А.</b> Увеличение зон покрытия станций радиодоступа с использованием привязных аэростатных комплексов.....	120

*Педагогикалық зерттеулер: тәжірибе және технология -  
Педагогические исследования: опыт и технология*

<b>Игликова Р.С., Алтай Д.А., Айтембетова Р.М.</b> Информационно – психологическая безопасность.....	125
<b>Шертаев М.К</b> Военно-политическое взаимодействие России и Казахстана.....	129
<b>Дуйсембеков О.А.</b> Оқу үдерісіндегі электрондық оқулықтар, олардың кемшіліктері мен артықшылықтары.....	135
<b>Калипанов М.М.</b> Проблемы организации учебного процесса по кредитной системе обучения .....	140
<b>Анефияев Т.Е., Толеген Э.Ж., Тыныштыкбаев К.Б., Чукеитов С.Н.</b> Традиционное и интерактивное обучение, сравнительный анализ.....	145
<b>Ахметова Н.Ж., Баймурзаев Д.Д.</b> Использование электронных таблиц для анализа показателей финансового состояния предприятия.....	156
<b>Условия приема и требования к оформлению статей.....</b>	163

**ҒЫЛЫМ, ТЕХНИКА ЖӘНЕ ҚАРУ-ЖАРАҚ –  
НАУКА, ТЕХНИКА И ВООРУЖЕНИЕ**

Interstate rubricator of scientific and technical information (IRSTI) 73.01.61

**G.U.TAIROV<sup>1</sup>, S.G.TAIROVA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Military Engineering Institute of Radio Electronics and Communications, Almaty,  
Republic of Kazakhstan,*

<sup>2</sup>*EIT, Jacksonville, Florida, United States of America*

**ADAPTATION OF A PROPULSION SYSTEM OF A SELF-PROPELLED  
MACHINE TO THE CONDITIONS OF HIGH MOUNTAINS**

**Abstract.** Tractors operation at high altitudes differs from performance of the machine-tractor unit (MTU) at normal atmospheric conditions. When MTU operates at high altitudes, the pressure, density and temperature of the air intake to the engine decreases. Therefore, with an increase in altitude above sea level (ASL), with a constant adjustment of the fuel pump, the working mixture is enriched. This leads to smoke, overheating of the engine, a significant reduction in power efficiency and excessive fuel consumption. At the same time, causing significant harm to the environment. If, with an increase of altitude, adjustment of the fuel pump is changed and a constant value of the coefficient of excess air " $\alpha$ " is maintained, then, apparently, it will be possible to improve the work of the tractor diesel engine when operating at high altitude conditions.

Effective power is reduced in both cases. Therefore, when  $\alpha = \text{const}$ , the economic performance of the engine is better: the specific effective fuel consumption for every 1000 m of height increases by 3 ... 3.5%, and with  $\alpha \neq \text{const}$ , the increase of  $g_{en}$  is 4 ... 8%.

Hourly fuel consumption at  $\alpha \neq \text{const}$  remains unchanged, and when  $\alpha = \text{const}$  decreases by 10 ... 13%.

**Keywords:** tractor, fuel pump, working mixture, high altitudes, adjustment of the fuel pump, coefficient of excess air, filling ratio, compression ratio, atmospheric pressure, indicator of polytrope.

**Аннотация:** При работе трактора в высокогорных условиях показатели работы машинно-тракторного агрегата (МТА) значительно отличаются от нормальных. При работе МТА в условиях высокогорья давление, плотность и температура воздуха на впуске в двигатель снижается. Поэтому с увеличением высоты над уровнем моря (НУМ) при неизменной регулировке топливного насоса рабочая смесь обогащается. Это приводит к дымлению, перегреву двигателя, значительному снижению эффективной мощности и перерасходу топлива. При этом наносится значительный вред окружающей среде. Если же с увеличением высоты местности изменять регулировку топливного насоса и сохранять постоянное значение коэффициента избытка воздуха « $\alpha$ », то возможно улучшить работу тракторного дизеля при эксплуатации в высокогорных условиях.

Эффективная мощность в обоих случаях снижается. При  $\alpha = \text{const}$  экономические показатели двигателя лучше: удельный эффективный расход топлива  $g_{en}$  на каждые 1000 м высоты возрастает на 3...3,5%, а при  $\alpha \neq \text{const}$  рост  $g_{en}$  составляет 4...8%.

Часовой расход топлива при  $\alpha \neq \text{const}$  сохраняется неизменным, а при  $\alpha = \text{const}$  снижается на 10...13%.

**Ключевые слова:** трактор, топливный насос, рабочая смесь, высокогорье, регулировка насоса, коэффициент избытка воздуха, коэффициент наполнения, степень сжатия, атмосферное давление, показатель политропы.

**Түйіндеме.** Аннотация: Трактордың биік таулы аймақтарда жұмыс істеу жағдайы машиналық-тракторлық агрегаттың (МТА) жұмыс көрсеткішінен өзгеше болады. МТА-ның биік таулы аймақтарда жұмыс істеу барысында қозғалтқышты іске қосқанда, ауаның қысымы, тығыздығы және температурасы төмендейді. Сондықтан, теңіз деңгейінен биіктігіне қарай жанармай насосының бірқалыпты реттеуінде қоспа байытылады. Осының әсерінен түтінденіп қозғалтқыш қызып кетеді және жанармай шығыны, қуат әсерінің төмендеу салдары пайда болады. Бұл қоршаған ортаға өзіндік зиянын тигізеді. Егер аймақтың биіктік деңгейіне байланысты жанармай насосының қалыбын өзгертіп отырса және артық ауа «а» коэффициентінің тұрақты мәнін сақтақтайтын болса, биік таулы аймақ жағдайларында трактор дизелін эксплуатациялау кезінде жұмысты жақсартуға болады.

Екі жағдайда да әсерлі қуат төмендейді.  $\alpha = \text{const}$  кезінде қозғалтқыштың экономикалық көрсеткіштері жанармайдың ең жақсы әсерлі шығыны  $g_{en}$  әрбір 1000 м. биіктікте 3...3,5%, өседі.  $\alpha \neq \text{const}$  кезінде  $g_{en}$  4...8%. құрайды. Жанармайдың сағаттық шығыны  $\alpha \neq \text{const}$  кезінде өзгермейді, ал  $\alpha = \text{const}$  10...13%. төмендейді.

**Түйінді сөздер:** трактор, жанармай насосы, жұмыс қоспасы биік таулы аймақ, насостың реттеуіші, коэффициент, артық ауа, коэффициент, толықтырылулар, қысу дәрежесі, атмосфералық қысым, политроптардың көрсеткіші

When a tractor operates in regional conditions, with seasonal-climatic features and significant differences from normal atmospheric conditions, performance of the machine-tractor unit (MTU) differs from normal. When MTU operates at high altitudes, the pressure, density and temperature of the air intake to the engine decreases. Therefore, with an increase in altitude above sea level (ASL), with a constant adjustment of the fuel pump, the working mixture is enriched. This leads to smoke, overheating of the engine, a significant reduction in power efficiency and excessive fuel consumption. At the same time, causing significant harm to the environment. If, with an increase of altitude, adjustment of the fuel pump is changed and a constant value of the coefficient of excess air "α" is maintained, then, apparently, it will be possible to improve the work of the tractor diesel engine when operating at high altitude conditions.

To analyze changes in the engine's operating parameters and its temperature when operating at high mountains, it is advisable to consider two options for adjusting the fuel pump: for  $\alpha \neq \text{const}$  and for  $\alpha = \text{const}$  [1, 2].

Pressure of residual gases at this height "H" ASL [1]:

$$P_{rH} = P_{r0} - P_0(1 - \mu), \quad (1)$$

where  $P_{r0}$  – pressure of residual gases at the height  $H=0$ ;

$P_0$  – atmospheric pressure at normal conditions ( $H=0$ ), according to the International standard atmosphere is assumed to be  $P_0 = 0.101$  MPa;

$$\mu = \frac{P_H}{P_0},$$

where  $P_H$  - air pressure at the height (H) above sea level.

The temperature of the residual gases will be determined by the following equation [1]:

$$T_{rH} = T_{r0} (1 + 0.08H), \quad (2)$$

where  $T_{r0}$  – temperature of the residual gases at the height  $H=0$  ASL.

For  $\alpha = \text{const}$ ,  $TrH$  will be taken as constant [1].

The coefficient of excess air at the height "H":

$$\alpha_H = \alpha_0 \frac{\mu}{\sqrt{\beta}}, \quad (3)$$

where  $\beta = \frac{T_H}{T_0}$ ,

$T_H$  - air temperature at the height (H) above sea level.

$\alpha_0 = 1.5$  – coefficient of excess air at the height  $H = 0$  ASL.

The filling ratio at the height "H":

$$\eta_{VH} = \eta_{V0} \cdot \sqrt{\beta}, \quad (4)$$

where  $\eta_{V0} = 0.83$  – filling ratio under normal atmospheric conditions.

Residual gas ratio:

$$\gamma_{rH} = \frac{P_{ZH}}{P_H} \cdot \frac{1}{\varepsilon - 1} \cdot \frac{\sqrt{\beta}}{\eta_{V0}} \cdot \frac{T_0}{T_{rH}}, \quad (5)$$

where  $T_0$  – ambient temperature under normal atmospheric conditions, we assume  $T_0 = 288$  K;

$\varepsilon$  - is the compression ratio of the engine, we assume  $\varepsilon = 16.5$ .

End pressure:

$$P_{aH} = \frac{P_H \cdot \eta_{VH} \cdot k}{\frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} + \eta_{VH} \cdot (k - 1)} + \frac{P_{VH}}{\varepsilon + (k - 1) \cdot \eta_{VH} \cdot (\varepsilon - 1)}, \quad (6)$$

where  $k = 1.41$  – the exponent of the adiabatic process.

Let us introduce the coefficient  $\psi$ :

$$\psi = \frac{C_{Vr}}{C_{V0}}$$

where  $C_{Vr}$  – heat capacity of residual gases,

$C_{V0}$  – heat capacity of fresh charge.

Values  $\psi$  are taken according to recommendations [1]. When  $\alpha \neq \text{const}$ , the value  $\psi$  changes depending on the height of the terrain, when  $\alpha = \text{const}$ , the value  $\psi$  does not change and is equal to  $\psi = 1.24$  [1].

Inlet end temperature:

$$T_{aH} = \frac{T_H + \gamma_{rH} \cdot T_{rH} + \frac{P_H - P_{aH}}{P_H} \cdot T_H \cdot \frac{k - 1}{k}}{1 + \gamma_{rH} \cdot \psi}, \quad (7)$$

In the study [1], it was shown that the indicators of polytropes of compression  $n_1$  and polytropes of expansion  $n_2$  practically do not change depending on the height of the terrain ASL. Therefore, we take  $n_1 = 1.36$  and  $n_2 = 1.2$ .

Pressure at the end of compression at the height "H" ASL:

$$P_{CH} = P_{aH} \cdot \varepsilon^{n_1}. \quad (8)$$

Gas temperature at the end of compression:

$$T_{CH} = T_{aH} \cdot \varepsilon^{n_1-1} . \quad (9)$$

Let us assume the following fuel composition:

C = 0.857; H = 0.133; O = 0.01.

Dependencies are derived from calculation of complete combustion of 1 kg of fuel.

The amount of air required for complete combustion of 1 kg of fuel for all cases considered:

$$l_0 = \frac{1}{0.23} \left( \frac{8}{3} C + 8 \cdot H - 0 \right) = \frac{1}{0.23} \left( \frac{8}{3} C + 8 \cdot 0.133 - 0.01 \right) = 14.5 \text{ kg}, \quad (10)$$

or  $L_0 = \frac{l_0}{\mu_B} = 0.5 \text{ kmole},$

where  $\mu_B = 28.96 \text{ kg/mole}$  – molecular weight of air.

The amount of fresh charge at height "H" ASL:

$$M_{1H} = \alpha_H \cdot L_0. \quad (11)$$

Total combustion products:

$$M_{2H} = \alpha_H \cdot L_0 + \frac{H}{4} + \frac{O}{32}. \quad (12)$$

Amount of residual gases:

$$M_{rH} = M_{1H} \cdot \gamma_{rH}. \quad (13)$$

Amount of working fluid at the end of compression :

$$M_{CH} = M_{1H} + M_{rH}. \quad (14)$$

Amount of gases at the end of combustion:

$$M_{ZH} = M_{2H} + M_{rH}. \quad (15)$$

Molecular change ratio:

$$\mu_H = \frac{M_{ZH}}{M_{CH}}. \quad (16)$$

Average molar heat capacity of air at the end of compression [1] :

$$\overline{\mu C_{vCH}} = 20.484 + 0.00268 T_{CH} . \quad (17)$$

Average molar heat capacity of gases at constant pressure:

$$\overline{\mu_{PZH}} = \left( 20.2 + \frac{0.92}{\alpha_H} \right) + \left( 15.5 + \frac{13.8}{\alpha_H} \right) \cdot 10^{-4} \cdot T_{ZH} + 8.314, \quad (18)$$

where  $T_{ZH}$  – temperature of the gases at the end of combustion.

Let us assume, that the heat utilization coefficient  $\xi = 0.85$ . Then the amount of heat transferred to the gas in the area of mixed heat supply:  $Q = \xi Q_H$ ,

where  $Q_H = 42500 \text{ kJ/kg}$  – net calorific value of fuel.

Temperature at the end of the combustion  $T_{ZH}$  is found by solving the equation of combustion:

$$\mu_H \cdot \overline{\mu \cdot C_{PZH}} \cdot T_z = \frac{Q}{M_{CH}} + T_{CH} \left( \overline{\mu \cdot C_{vC}} + \lambda \cdot 8,314 \right), \quad (19)$$

where  $\lambda = 1,8$  – degree of pressure increase.

Pressure at the end of combustion:

$$P_{ZH} = \lambda \cdot P_{CH}. \quad (20)$$

Pre-expansion rate:

$$\rho_H = \frac{\mu_H}{\lambda} \cdot \frac{T_{ZH}}{T_{CH}}. \quad (21)$$

Degree of subsequent expansion:

$$\delta_H = \frac{\varepsilon}{\rho_H}. \quad (22)$$

Pressure at the end of expansion:

$$P_{BH} = \frac{T_{ZH}}{\delta_H^{n_2}}. \quad (23)$$

Temperature at the end of expansion:

$$T_{BH} = \frac{T_{ZH}}{\delta_H^{n_2-1}}. \quad (24)$$

Average indicator pressure for non-rounded chart:

$$P'_{iH} = \frac{P_{CH}}{\varepsilon - 1} \left[ \lambda(\rho_H - 1) + \frac{\lambda \cdot \rho_H}{n_2 - 1} \left( 1 - \frac{1}{\delta_H^{n_2-1}} \right) - \frac{1}{n_1 - 1} \cdot \left( 1 - \frac{1}{\varepsilon^{n_1-1}} \right) \right]. \quad (25)$$

Average indicator pressure for a rounded chart:

$$P_{iH} = 0.96 \cdot P'_{iH} - (P_{rH} - P_{aH}). \quad (26)$$

Average effective sea level pressure:

$$P_{e0} = P_{i0} \cdot \eta_{M0}, \quad (27)$$

Where  $\eta_{M0}$  – mechanical efficiency of the engine at sea level, assuming  $\eta_{M0} = 0.66$ .

Average pressure of mechanical losses:

$$P_t = P_{i0} - P_{e0} = P_{i0} \cdot (1 - \eta_{M0}). \quad (28)$$

The pressure of mechanical losses depends only on the rotational speed, therefore when the height changes,  $P_t = \text{const}$ .

Mean effective pressure for height "H" ASL:

$$P_{eH} = P_{iH} - P_t. \quad (29)$$

Indicator motor power:

$$N_{iH} = \frac{P_{iH} \cdot V_h \cdot n_H}{30 \cdot \tau_{дв}}, \quad (30)$$

where  $\tau_{дв} = 4$  – diesel cycle;

$V_h = 7.43$  – total engine capacity;

$n_H = 1750$  rotation/min – rated rotational frequency of the engine.

Effective engine power:

$$N_{eH} = \frac{P_{eH} \cdot V_h \cdot n_H}{30 \cdot \tau_{дв}}. \quad (31)$$

Indicator efficiency:

$$\eta_{iH} = 8.314 \cdot \frac{\sqrt{\beta T_0}}{P_0} \cdot \frac{P_{iH}}{Q_H} \cdot \frac{1}{\eta_{V0}} \cdot \alpha_H \cdot L_0. \quad (32)$$

Mechanical efficiency:

$$\eta_{MH} = \frac{N_{eH}}{N_{iH}}. \quad (33)$$

Effective efficiency:

$$\eta_{eH} = \eta_{iH} \cdot \eta_{MH}. \quad (34)$$

Specific effective fuel consumption:

$$g_{eH} = \frac{3.6 \cdot 10^6}{\eta_{eH} \cdot Q_H}. \quad (35)$$

Hourly fuel consumption:

$$G_{TH} = \frac{q_{eH} \cdot N_{eH}}{1000}. \quad (36)$$

To assess the thermal stress of the engine when operating in high altitude conditions, we introduce the concept of average conditional gas temperature during expansion:

$$\bar{T}_{ycnH} = \frac{T_{ZH} + T_{eH}}{2}. \quad (37)$$

The value  $T_{ycnH}$  allows us to assess the change in thermal stress of the engine when operating in different altitude conditions.

Results of calculations of engine parameters are presented in Table 1.

Analysis of the theoretical background shows that with increasing elevation of the terrain, the indicator and effective powers decrease, the specific fuel consumption increases, the temperature at the end of individual cycles of the engine's working process changes significantly.

Comparing the parameters of the engine when  $\alpha \neq \text{const}$  and  $\alpha = \text{const}$ , it can be noted that with constant adjustment of the fuel pump, the engine operation with an increase in the height of the terrain is noticeably worse than when overshooting on  $\alpha = \text{const}$ . The maximum temperature of the cycle at  $\alpha \neq \text{const}$  with increasing height for every 1000 m ASL, increases by 3 ... 4.5%, and when  $\alpha = \text{const}$  with increasing height for every 1000 m ASL,  $T_{ZH}$  decreases by 0.5 ... 1.0%.

Table 1 - Change of engine operation parameters depending on the altitude ASL,  
 $\alpha \neq \text{const}$   
 $\alpha = \text{const}$

H, m ASL	0	1000	2000	3000	4000
$P_{rH}, \text{ M}$	$\frac{0.115}{0.115}$	$\frac{0.104}{0.104}$	$\frac{0.093}{0.093}$	$\frac{0.084}{0.084}$	$\frac{0.075}{0.075}$
	$\frac{905}{905}$	$\frac{977}{905}$	$\frac{1050}{905}$	$\frac{1122}{905}$	$\frac{1195}{905}$
$T_{rH}, \text{ K}$	$\frac{905}{905}$	$\frac{977}{905}$	$\frac{1050}{905}$	$\frac{1122}{905}$	$\frac{1195}{905}$

$\alpha_H$	$\frac{1.50}{1.50}$	$\frac{1.34}{1.50}$	$\frac{1.20}{1.50}$	$\frac{1.10}{1.50}$	$\frac{1.02}{1.50}$
$\psi_H$	$\frac{1.24}{1.24}$	$\frac{1.25}{1.24}$	$\frac{1.26}{1.24}$	$\frac{1.28}{1.24}$	$\frac{1.30}{1.24}$
$\eta_{vH}$	$\frac{0.83}{0.83}$	$\frac{0.82}{0.82}$	$\frac{0.81}{0.81}$	$\frac{0.80}{0.80}$	$\frac{0.79}{0.79}$
$\gamma_{rH}$	$\frac{0.028}{0.028}$	$\frac{0.026}{0.028}$	$\frac{0.025}{0.029}$	$\frac{0.023}{0.029}$	$\frac{0.021}{0.028}$
$P_{aH}, \text{MPa}$	$\frac{0.087}{0.087}$	$\frac{0.076}{0.076}$	$\frac{0.069}{0.069}$	$\frac{0.061}{0.061}$	$\frac{0.053}{0.053}$
$T_{aH}, \text{K}$	$\frac{314}{314}$	$\frac{309}{309}$	$\frac{302}{301}$	$\frac{296}{294}$	$\frac{289}{289}$
$P_{cH}, \text{MPa}$	$\frac{3.94}{3.94}$	$\frac{3.44}{3.44}$	$\frac{3.12}{3.12}$	$\frac{2.76}{2.76}$	$\frac{2.39}{2.39}$
$T_{cH}, \text{K}$	$\frac{860}{860}$	$\frac{847}{847}$	$\frac{827}{823}$	$\frac{811}{806}$	$\frac{796}{796}$
$M_{1H}, \text{kmole}$	$\frac{0.75}{0.75}$	$\frac{0.67}{0.75}$	$\frac{0.60}{0.75}$	$\frac{0.55}{0.75}$	$\frac{0.51}{0.75}$
$M_{2H}, \text{kmole}$	$\frac{0.784}{0.784}$	$\frac{0.703}{0.784}$	$\frac{0.633}{0.784}$	$\frac{0.583}{0.784}$	$\frac{0.541}{0.784}$
$M_{rH}, \text{kmole}$	$\frac{0.021}{0.021}$	$\frac{0.017}{0.021}$	$\frac{0.015}{0.022}$	$\frac{0.013}{0.022}$	$\frac{0.011}{0.021}$
$M_{cH}, \text{kmole}$	$\frac{0.771}{0.771}$	$\frac{0.687}{0.771}$	$\frac{0.615}{0.772}$	$\frac{0.563}{0.772}$	$\frac{0.521}{0.772}$
$M_{zH}, \text{kmole}$	$\frac{0.805}{0.805}$	$\frac{0.720}{0.805}$	$\frac{0.648}{0.806}$	$\frac{0.596}{0.806}$	$\frac{0.552}{0.805}$
$T_{zH}, \text{K}$	$\frac{2196}{2196}$	$\frac{2297}{2186}$	$\frac{2391}{2162}$	$\frac{2461}{2145}$	$\frac{2518}{2127}$
$P_{zH}, \text{MPa}$	$\frac{7.09}{7.09}$	$\frac{6.19}{6.19}$	$\frac{5.62}{5.62}$	$\frac{4.97}{4.97}$	$\frac{4.39}{4.39}$
$P_{bH}, \text{MPa}$	$\frac{0.39}{0.39}$	$\frac{0.37}{0.35}$	$\frac{0.365}{0.32}$	$\frac{0.35}{0.29}$	$\frac{0.34}{0.27}$
$T_{bH}, \text{K}$	$\frac{1356}{1356}$	$\frac{1437}{1354}$	$\frac{1513}{1341}$	$\frac{1578}{1335}$	$\frac{1619}{1328}$
$\bar{T}_{\text{ycaH}}, \text{K}$	$\frac{1776}{1776}$	$\frac{1867}{1769}$	$\frac{1953}{1751}$	$\frac{2020}{1740}$	$\frac{2069}{1727}$
$P_{iH}, \text{MPa}$	$\frac{0.97}{0.97}$	$\frac{0.92}{0.87}$	$\frac{0.90}{0.80}$	$\frac{0.88}{0.43}$	$\frac{0.86}{0.67}$
$P_{eH}, \text{MPa}$	$\frac{0.64}{0.64}$	$\frac{0.59}{0.54}$	$\frac{0.57}{0.47}$	$\frac{0.55}{0.40}$	$\frac{0.53}{0.34}$

$N_{iH}, kW$	$\frac{105.1}{105.1}$	$\frac{99.7}{94.5}$	$\frac{97.4}{86.7}$	$\frac{95.3}{78.8}$	$\frac{93.2}{72.6}$
$N_{eH}, kW$	$\frac{69.3}{69.3}$	$\frac{63.9}{58.5}$	$\frac{61.7}{50.9}$	$\frac{59.6}{43.3}$	$\frac{57.4}{36.8}$
$\eta_{iH}$	$\frac{0.49}{0.49}$	$\frac{0.46}{0.49}$	$\frac{0.45}{0.51}$	$\frac{0.44}{0.51}$	$\frac{0.43}{0.52}$
$\eta_{MH}$	$\frac{0.66}{0.66}$	$\frac{0.64}{0.62}$	$\frac{0.63}{0.59}$	$\frac{0.62}{0.55}$	$\frac{0.61}{0.51}$
$\eta_{eH}$	$\frac{0.32}{0.32}$	$\frac{0.29}{0.31}$	$\frac{0.28}{0.30}$	$\frac{0.27}{0.28}$	$\frac{0.26}{0.27}$
$g_{eH}, \frac{g}{\kappa B m \cdot \mu}$	$\frac{264.7}{264.7}$	$\frac{287.3}{273.3}$	$\frac{302.5}{282.3}$	$\frac{313.7}{302.5}$	$\frac{325.8}{313.7}$
$G_T, \frac{\kappa \mathcal{C}}{4}$	$\frac{18.34}{18.34}$	$\frac{18.36}{16.0}$	$\frac{18.36}{14.37}$	$\frac{18.39}{13.1}$	$\frac{18.69}{11.5}$

Average conditional temperature per expansion cycle, entered as an estimate of the heat density at  $\alpha \neq \text{const}$  per 1000 m ASL increases by 2.5 ... 4.5%. When  $\alpha = \text{const}$ ,  $\bar{T}_{\text{услH}}$  for each 1000 m of height decreases by 0.5 ... 1.0%.

Effective power is reduced in both cases. When  $\alpha = \text{const}$ , the power reduction per 1000 m height is 3 ... 5%, when  $\alpha \neq \text{const}$ , the reduction of  $N_{eH}$  is within 13 ... 15%, however, in the first case, the excess air ratio  $\alpha_H$  and indicator efficiency  $\eta_{iH}$  are significantly decreased, in the second case,  $\alpha_H$  and  $\eta_{iH}$  remain unchanged. Therefore, when  $\alpha = \text{const}$ , the economic performance of the engine is better: the specific effective fuel consumption for every 1000 m of height increases by 3 ... 3.5%, and with  $\alpha \neq \text{const}$ , the increase of  $g_{eH}$  is 4 ... 8%.

Hourly fuel consumption at  $\alpha \neq \text{const}$  remains unchanged, and when  $\alpha = \text{const}$  decreases by 10 ... 13%.

## BIBLIOGRAPHY

1 Dvali R.R., Makhaldiani V.V. Mechanical thrust in the highlands. - M.: Science, 1970. – 235 p.

2 Makhaldiani V.V. Special characteristics of operation of automotive and tractor engines in high-altitude conditions. - Tbilisi, 1957. – 254 p.

Tairov G.U. - Associate Professor,

Tairova S.G. - EIT, engineer

IRSTI 55.42.29

A.K.KARIMOV<sup>1</sup>, G.U.TAIROV<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Military Engineering Institute of Radio Electronics and Communications, Almaty,  
The Republic of Kazakhstan*

## RESULTS OF LABORATORY RESEARCH POWER INSTALLATION OF TRACKED MACHINE

**Abstract.** This article elaborates on the results of some scientific experiments. It is known that the work of internal combustion engine (ICE) in the high mountain regions differs from the work of ICE in the normal conditions. External regulation characteristics of engine are considered (both for the high mountainous and normal conditions). Significant differences in the characteristics of both high-altitude and in normal conditions. The dependences of the temperatures of parts of the cylinder-piston group on the rotational speed of the crankshaft for different heights are obtained. Using the least squares method, regression dependences of the temperatures of the characteristic points of the combustion chamber on the crankshaft rotation frequency were obtained.

**Keywords:** crankshaft, temperature, cylinder-piston group, rotation frequency, internal combustion engine, tracked vehicle, regulation characteristics, experiment, hypothesis, diesel, valve, unsteady load.

**Аннотация.** В статье приводятся результаты некоторых экспериментов. Известно, что работа двигателя внутреннего сгорания (ДВС) в высокогорных условиях отличается от работы ДВС в нормальных условиях. Для изучения этого вопроса были сняты регуляторные характеристики как для высокогорных, так и для нормальных условий. Отмечены существенные различия характеристик как в высокогорных, так и в обычных условиях. Получены зависимости температур деталей цилиндра-поршневой группы от частоты вращения коленчатого вала для различных высот. Методом наименьших квадратов получены регрессионные зависимости температур характерных точек камеры сгорания от частоты вращения коленчатого вала.

**Ключевые слова:** коленчатый вал, температура, цилиндро-поршневая группа, частота вращения, двигатель внутреннего сгорания, гусеничная машина, регуляторные характеристики, эксперимент, гипотезы, дизель, клапан, неустановившаяся нагрузка.

**Түйіндеме.** Мақалада бірнеше тәжірибенің нәтижелері келтіріледі. Биік таулы аймақтарда ішкі жану қозғалтқышының (ІЖҚ) жұмысы қалыпты жағдайлардағы ІЖҚ жұмысынан өзгеше болады. Осы сұрақтың жауабын анықтау мақсатында биік таулы аймақ жағдайында және қалыпты жағдайдағы реттілік сипаттамасы алынды. Биік таулы аймақ жағдайында және қалыпты жағдайдағы сипаттама өзгешеліктері көрсетілді. Түрлі биіктіктерге арналған иінді біліктің айналу жиілігінен поршеньді цилиндр тобының бөлшектерінің температураға тәуелділігі анықталды. Әлдеқайда кіші квадраттар әдісі арқылы иінді біліктің айналу жиілігінен жану камераларының сипаттамалық нүктелерінің регрессиялық температураға тәуелділігі анықталды.

**Түйінді сөздер:** иінді білік, температура, поршеньді цилиндр тобы, айналу жиілігі, ішкі жану қозғалтқышы, шынжыр көлік, реттеуіш сипаттамалары, тәжірибе, гипотезалар, дизель, клапан, орнатылмаған күш (салмақ)?

Any hypothesis underlying scientific research requires experimental verification. Earlier in our works [1-4] some results of experimental studies were shown. This paper presents the results of subsequent laboratory studies.

In connection with the tasks assigned to the study of the thermal state (cylinder-piston group, CPG) of a diesel engine cylinder head under operating conditions of a tracked vehicle (TV), experimental studies were conducted to determine the effect of a number of operating factors on the engine's thermal load.

The obtained results allow to establish the TV operating modes most favorable for the thermal state of the engine, to develop measures to increase the operating performance of the machine, reduce the thermal stress of the diesel engine cylinder-head unit in order to increase its efficiency, form requirements for the products intended for operation in the southern regions of Kazakhstan.

At the stage of laboratory studies of thermal stress, the task was to determine the temperature levels of CPG parts with steady and unsteady load depending on the operating and control parameters.

Before the experimental studies, the external regulatory characteristic of the diesel engine was shown, shown in Figure 1. The characteristic was removed for an altitude of "0" meters above sea level (ASL) and for an altitude of 850 m ASL. In the figure, the solid line is the characteristic for  $H = 0$  m HYM, the dotted line corresponds to the characteristic at the height  $H = 850$  m ASL. When a tracked vehicle operates in real-life conditions, its diesel engine operates in a wide speed range, while the moment of resistance on the crankshaft is not constant. The random nature of the change of the moment of resistance is shown on the dynamic characteristic of the diesel engine in Figure 2. The statistical characteristic of the diesel engine was obtained when the diesel engine was operating in stationary conditions of work on the stand. The points corresponding to the parameters of the engine under unsteady load are applied to the statistical characteristic. After drawing a set of points taken from the oscillograms, as a result of calculating the mathematical expectation of the corresponding parameter in rotational frequency, a graphical dependence of the diesel operation parameters on the rotational speed of the HF in dynamics was obtained. As it can be seen from fig. 2, the values decrease on unsteady load, and the degree of reduction of these parameters becomes more intense with increasing frequency of rotation of the engine crankshaft. The reason for this is an increase in the range of oscillations of the hook load and rotation frequency, as a result of which the nature of the air and fuel feed to the engine changes.

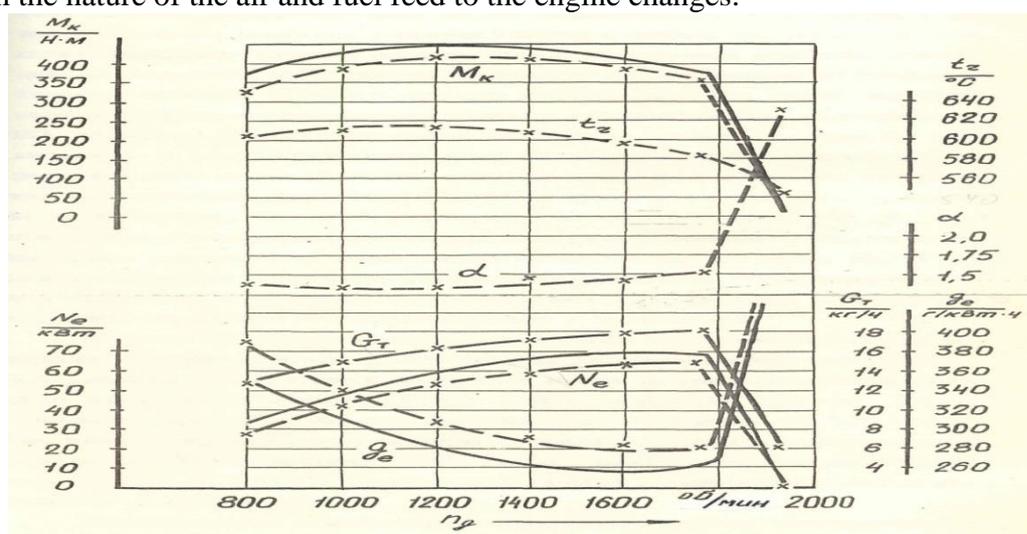


Figure 1 - External regulatory characteristics of a diesel engine

Figure 3 presents the results of thermometry of a diesel engine cylinder piston when the engine is loaded with an unsteady load. With an increase in the average value of the moment of resistance, the rotational speed decreases, the temperatures of the CGD of the diesel engine increase. With a change in the average value of the moment of resistance from 345 to 370 N × m, the temperature of the edge of the piston combustion chamber increased from 320 to 332 ° C, the jumper temperature between the valves increased from 330 to 338 ° C, the temperature of the liner changed slightly: from 200 to 204 °

The delay in measuring the temperature of the piston relative to the beginning of the change in the moment of resistance was 5 ... 6 s, jumpers - 3.5 ... 4 s, sleeves - 10 ... 11 s.

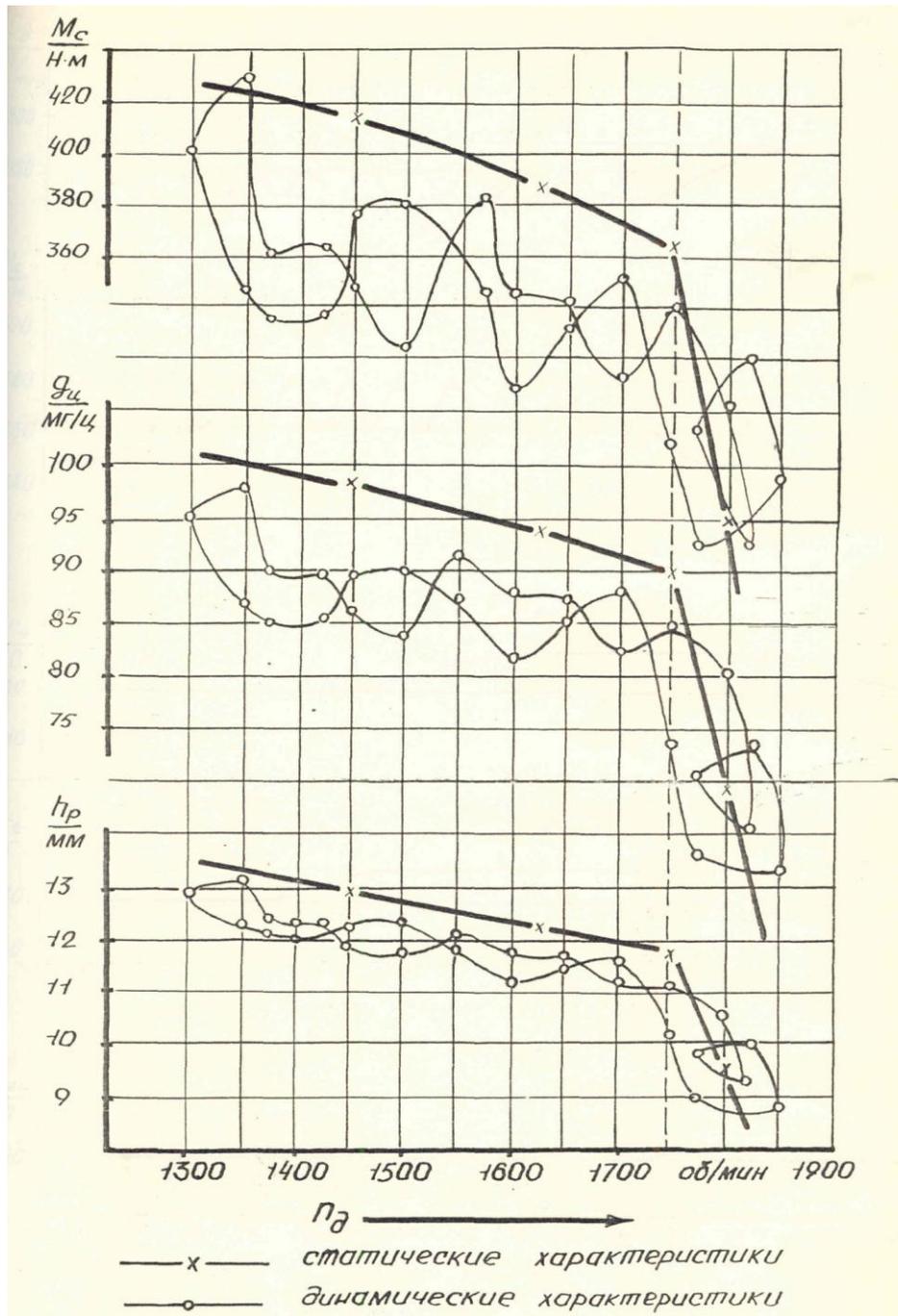


Figure 2 - Dynamic characteristics of diesel

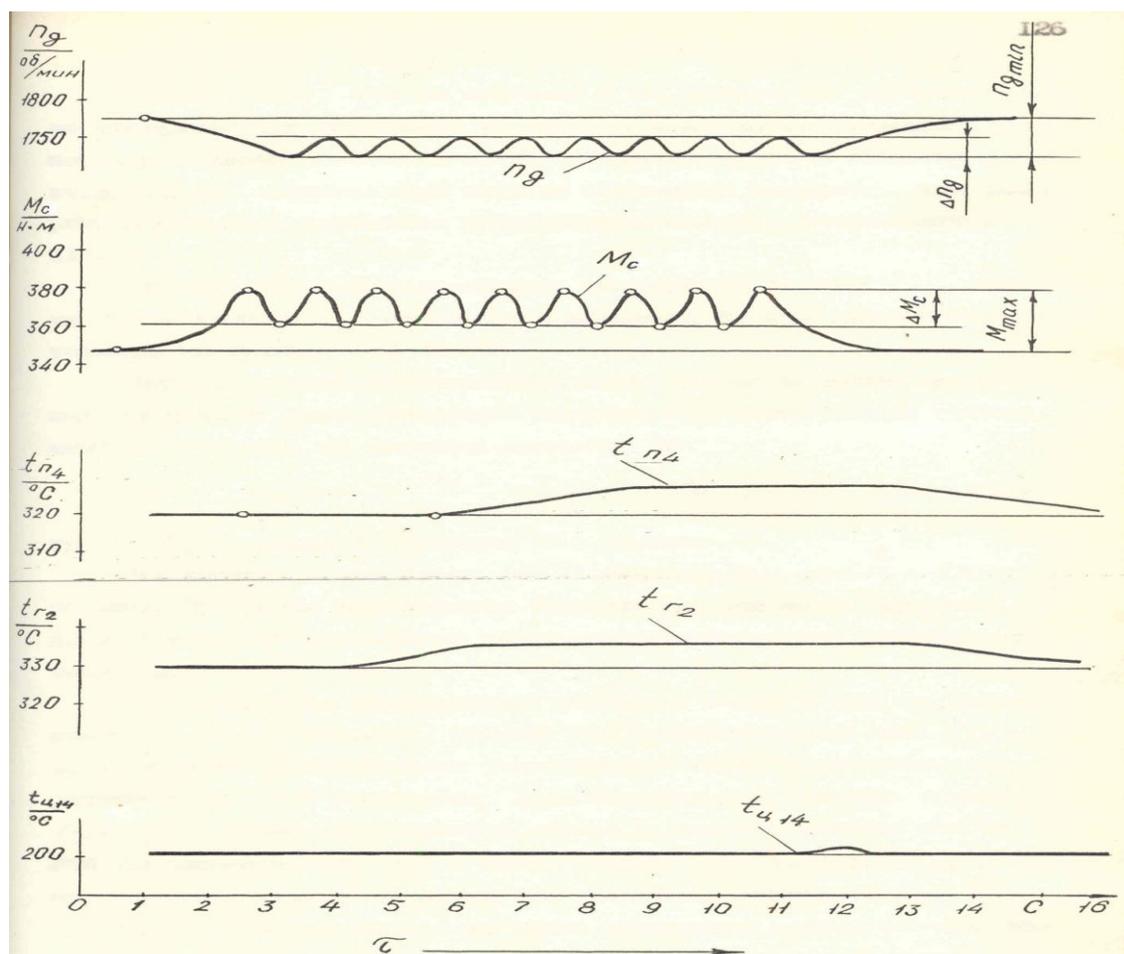


Figure 3 - Changing the parameters of the diesel engine with unsteady modes

It has been established that at a depth of 2 mm, the CPG parts practically do not perceive a change in fluctuations of the resistance moment with periods less than 3 ... 4 s, the sleeve itself is the most insensitive part, the minimum period of load change at which the change in sleeve temperature begins is 9 ... 11 s

Figure 4 shows the dependence of the temperatures of the piston, the head and the liner on the frequency of rotation of the crankshaft with the full supply of fuel at an altitude of 850 m ASL.

The approximation of the experimental data by the least squares method gives the following dependence of the temperature of the edge of the combustion chamber on the frequency of rotation of the crankshaft:

$$t_{\Pi_4} = \frac{n_{\partial}}{0,0036n_{\partial} - 0,953}, ^{\circ}\text{C}, \quad (1)$$

where front - the frequency of rotation crankshaft, rev / min.

The highest temperature of 346 ° C is achieved at a speed of 1200 rpm. When this is achieved the highest value of the cyclic fuel supply and the release of the greatest amount of heat occurs.

The maximum piston temperature at point 2 below the upper compression ring, equal to 284 ° C, is reached at front = 1350 rpm, with a further increase in rotational speed, the temperature of this zone decreases, at nominal speed of rotation front = 1750 rev / min, the

temperature of point 2 is 276° C,. This is due to the fact that with increasing speed, the cyclic fuel supply starts to decrease. Approximation of the results of thermometry gives the following regression dependence for determining the temperature of the point 2 of the piston:

$$t_{П_2} = \frac{n_{\partial}}{-0,466+0,0039n_{\partial}}, \text{ } ^{\circ}\text{C} \quad (2)$$

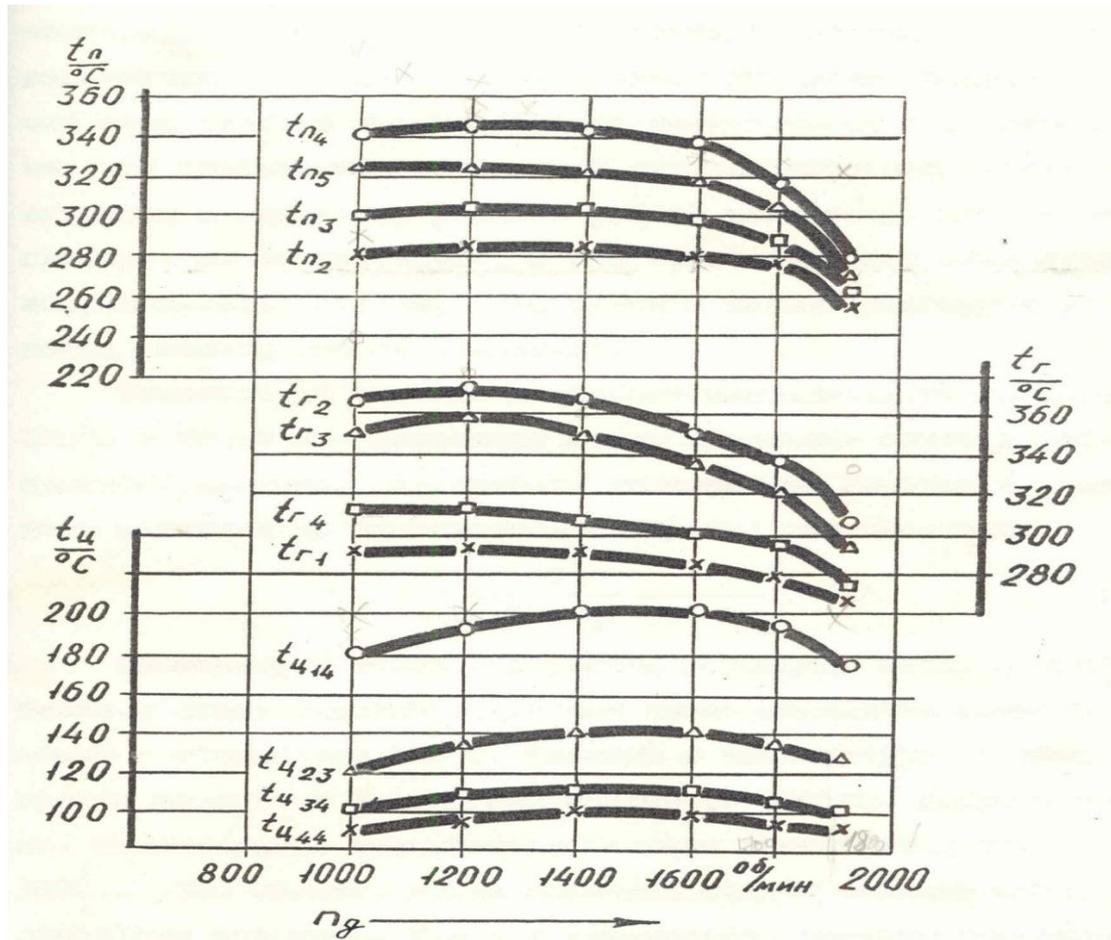


Figure 4 - Dependence of temperatures of parts of CPG from HF frequency at full feed fuel (H = 850m ASL)

Comparing the intensity of temperature changes of points 4 and 2, it can be noted that with an increase in the frequency of rotation of the crankshaft from 1200 to 1750 rpm, the temperature of point 4 decreases by 25 ° C, the temperature of point 2 - by 12 ° C. Such a significant difference in temperature changes in the considered zones can be explained by the fact that the zone of the piston point 4 is in open contact with the flame front, which affects the greater sensitivity of the combustion chamber edge to changes in engine operating conditions. The zone of point 2 is not in contact with the flame, and all the heat is received only by heat conduction; therefore, the zone of point 2 reacts less to changes in engine operating conditions.

The temperature of the cylinder head reaches a maximum value of 378 ° C at point 2 - a jumper between the valves closer to the exhaust valve seat. The dependence of the temperature of the head on the frequency of rotation of the crankshaft is described by the following relationship:

$$t_{\Gamma_2} = \frac{n_{\partial}}{0,0037 \cdot n_{\partial} - 1,309}, \text{ } ^{\circ}\text{C} \quad (3)$$

The temperature of point 3 in the area of the jumper between the valves closer to the seat of the intake valve has a slightly lower value and is 362 ° C. The difference in temperature is caused by heating of the jumper by exhaust gases from the outlet window. Maximum head temperatures are reached at rpm, when the thermal supply of fuel has maximum values. Further, with an increase in the rotation frequency of the HF, the temperature in the jumper between the valves decreases: with an increase in the rotational speed to the nominal rpm value, the temperature of point 2 decreases to 338 ° C, the temperature of point 3 of the head drops to 326 ° C. The temperature decrease of point 2 was 10.6%, points 3 - 10%.

Temperature change of the point 14 of the upper sleeve belt characterized by the following regression equation:

$$t_{\Pi_{14}} = \frac{n_{\partial}}{0,0049n_{\partial} + 0,176}, \text{ } ^{\circ}\text{C}, \quad (4)$$

where front is the engine speed, rpm. Point 14 is one of the hottest points of the liner, the maximum temperature of point 14 was reached at rpm and was 202 ° C with full fuel supply. With an increase in the rotational speed from 1200 to 1500 rpm, the temperature of point 14 increases from 194 to 202 ° C, with a further increase in the frequency of rotation, the temperature of point 14 is approximately constant and equal to 196 ° C.

The temperature of point 44, which belongs to the lowest belt of the liner, practically does not change much: it first rises from 95 ° C at 1200 rpm to 99 ° C at 1500 rpm, then decreases to 95 ° C at nominal speed.

An analysis of the temperature distribution of the considered areas shows the following. In the piston, the most heated point is the edge of the combustion chamber from the side of the exhaust valve - point 4. This, apparently, can explain the formation of cracks and chipping of the material in the region of the edge of the combustion chamber. The temperature in the cavity of the combustion chamber is somewhat lower - point 5, the maximum value of this temperature was 330 ° C at rpm, a decrease in the average temperature; apparently, due to some cooling of this zone by jets and vapors of fuel, as well as a stream of fresh air charge.

The collar temperature between the upper and second compression rings in the vicinity of the exhaust valve, unlike points 4 and 5 belonging to the piston firing surface, varies within smaller limits, but the temperature level is 284 ° C here is quite high, which is dangerous for lubrication conditions

rings, in addition, a large heating of this zone can lead to softening of the material and irreversible deformations. As a result, such a temperature level of these piston zones leads to a decrease in the efficiency of the piston and its rings.

Point 2 jumpers between the valves is very sensitive to changes in exhaust gas temperature and speed. Therefore, it would be advisable to take the temperature of point 2 of the head as a characteristic, by which it will be possible to judge the thermal state of the engine and its CPG.

Dependence on allows us to estimate the temperature of the piston when the TV is working under operating conditions, without directly measuring the temperature of the piston, since Using the obtained values of the coefficient for each pair of values and PD, we can estimate the temperatures reached by point 4 of the piston.

**BIBLIOGRAPHY**

1 Tairov G.U., Balgabaev N.N. Influence of temperature fields in the details of the diesel engine group on the formation of the ecological system / Legal development of Kazakhstan for 10 years of state independence: Mater. International scientific.- practical. conf. Part II. – Almaty: UNI and RIR of the Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan, 2001. - P.323-326.

2 Tairov G.U., Balgabaev N.N. Results of thermometry of a cylinder-piston group of a diesel engine in transient conditions / Actual problems of the transport and communications complex on the threshold of the third millennium: Tr. international scientific - practical conf. - Almaty: AIES, 2001. - P.325-328.

3 Tairov G.U., Balgabaev N.N. Influence of temperature fields in the details of the diesel engine group on the formation of the ecological system / Legal development of Kazakhstan for 10 years of state independence: Mater. International scientific.- practical. conf. Part II. - Almaty: UNI and RIR of the Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan, 2001. - P.323-326.

4 Tairov G.U., Karimov A.K., Erzhanov B. Ways to ensure the environmental safety of road transport / Coll. articles VIII annually. interdepartmental scientific theory conf. of cadets and students on April 25, 2018 - Almaty: VIREiS, 2018. - P. 134-139.

Tairov G.U., *Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor VIREiS,*  
Karimov A.K., *Associate Professor, VIREiS*

МРНТИ 14.01.11

О.А.ДУЙСЕМБЕКОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Радиоэлектроника және байланыс әскери инженерлік институты,  
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы

### ҰЖЫМДЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ШАРТЫ ҰЙЫМЫНЫҢ ЖЕДЕЛ ӨРІСТЕТУ ҰЖЫМДЫҚ КҮШТЕРІНІҢ БІРЫҢҒАЙ АҚПАРАТТЫҚ КЕҢІСТІГІН ДАМУДЫҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ

**Түйіндеме.** Бұл шағын мақалада қазіргі Ұжымдық қауіпсіздік туралы шартқа қатысушы мемлекеттердің сыртқы әскери және террористік лаңкестерден келетін қауіп-қатерлерге сәйкес бірінші кезектегі міндеттерді шешу үшін құрылған жедел өрістетудің ұжымдық күштерінің атқаратын міндеттері, оларға қойылған талаптармен атқаратын жұмыстары кеңінен қарастырылған. Сонымен қатар, тұтынушылардың жауынгерлік міндеттерін орындау ауданының кез келген жауапкершілік аймағында ұсынатын телекоммуникациялық қызметтердің барлық түрлерімен қамтамасыз етуге қабілетті байланыс жүйесі, оның жоспарлау және өрістету кезінде жауап беретін талаптартары көрсетілген. Жедел өрістетудің ұжымдық күштерінің жауынгерлік іс-қимылдарға барлық қатысушыларды ұрыс даласындағы жағдай туралы уақытылы, дәл деректермен қамтамасыз ету, сондай-ақ қарулы құрылымдардың жауынгерлік мүмкіндіктерін арттыруға бағытталған әлемдегі негізгі армиялардың міндеттерін қарастыра келе жауынгерлік іс-қимылдарды жүргізуде жаңа ақпараттық технологияларды енгізудің беретін артықшылықтары айтылған. Қазақстан Республикасы қатысатын тығыз әскери ынтымақтастықтары, Шанхай ынтымақтастық ұйымы, ҰҚШҰ және бірыңғай әуе шабуылына қарсы қорғаныс жүйесінің бірлескен жұмыстары қарастырылған

**Түйінді сөздер:** Шанхай ынтымақтастық ұйымы, Жедел өрістетудің ұжымдық күштері, Ұжымдық қауіпсіздік шарты ұйымы, байланыс жүйесі, телекоммуникациялық қызмет, жауынгерлік іс-қимылдар, жаһандық ақпараттандыру, қарулы құрылымдар, ақпараттық басымдық.

**Аннотация.** В данной статье широко освещены задачи Коллективных сил оперативного развертывания, сформированные для решения первоочередных задач в соответствии с вызовами внешних военных и террористических угроз государств-участников настоящего Договора о коллективной безопасности, предъявленные к ним требования и выполняемые работы. Также представлена система связи, способная обеспечить всеми видами телекоммуникационных услуг, предоставляемых потребителями в любой зоне ответственности района выполнения боевых задач, требования, отвечающие за планирование и развертывание. Рассматривая задачи основных армий мира, направленных на обеспечение всех участников боевых действий своевременными, точными данными о ситуации на поле боя, а также повышение боевых возможностей вооруженных формирований, говорится о преимуществах, предоставляемых внедрением новых информационных технологий в ведении боевых действий. Предусмотрено тесное военное сотрудничество с участием Республики Казахстан, совместная работа Шанхайской организации сотрудничества, ОДКБ и единой системы противовоздушной обороны

**Ключевые слова:** Шанхайская организация сотрудничества, коллективные силы оперативного развертывания, Организация Договора о коллективной безопасности,

система связи, телекоммуникационная деятельность, боевые действия, глобальная информатизация, вооруженные формирования, информационный приоритет.

**Abstract.** This article widely covers the tasks of The collective rapid deployment forces, formed to address the priorities in accordance with the challenges of external military and terrorist threats of the States parties to this collective security Treaty, the requirements and the work performed. Also presented is a communication system capable of providing all kinds of telecommunication services provided by consumers in any area of responsibility of the combat mission area, the requirements responsible for planning and deployment. Considering the tasks of the main armies of the world, aimed at providing all participants of hostilities timely, accurate data on the situation on the battlefield, as well as increasing the combat capabilities of armed groups, the advantages provided by the introduction of new information technologies in the conduct of hostilities. Close military cooperation with the participation of the Republic of Kazakhstan, joint work of the Shanghai cooperation organization, the CSTO and the unified air defense system are provided

**Keywords:** Shanghai cooperation organization, collective rapid deployment forces, collective security Treaty Organization, communication system, telecommunication activities, military operations, global information, armed formations, information priority.

Ұжымдық қауіпсіздік туралы шартқа қатысушы мемлекеттерге сыртқы әскери және террористік қауіп-қатерлердің қазіргі заманғы қауіптеріне сәйкес бірінші кезектегі міндеттерді шешу үшін жедел өрістетудің ұжымдық күштері (ҰҚШҰ - орысша ОДКБ, ЖӨҰК – орысша КСОР) құрылды. Сыртқы агрессия қаупі бар мемлекет басшылығының сұрау салуы бойынша жағдай шиеленіскен кезде ЖӨҰК-ге кіретін тұрақты жауынгерлік дайындық бөлімдерін жедел көшіру және ҰҚШҰ-ға жедел қарату ұжымдық күштерінің әскерлер топтамаларын өрістетуге жүзеге асырылады. Бұл күштерді тиімді басқару үшін тұрақты байланыс жүйесін құру қажет, оның құрылымы іс-қимылдың тұтас майданында да, сондай-ақ мобильді және тактикалық топтарды ошақтық қолдану кезінде де Күштерді басқаруды жүргізуге мүмкіндік береді, бұл неғұрлым ықтимал, яғни тұтынушылардың жауынгерлік міндеттерін орындау ауданының кез келген нүктесінде (жауапкершілік аймағында) жүйе ұсынатын телекоммуникациялық қызметтердің барлық түрлерімен қамтамасыз етуге қабілетті байланыс жүйесін құру қажет.

Жедел өрістетудің ұжымдық күштерінің байланыс жүйесі қатысушы елдердің байланыс кешендерінің қарсы, бірлескен жұмысын қамтамасыз ету үшін бейімделген интеграцияланған телекоммуникациялық инфрақұрылым ретінде құрылады:

- ЖӨҰК әскерлері мен қару-жарағын басқару жүйелерінің мүддесінде бірыңғай телекоммуникациялық ресурсты қалыптастыру;
- орталықтандырылған жауынгерлік басқару (жауынгерлік басқару) мүддесінде деректер алмасуды қамтамасыз ету);
- пайдаланушыларға (лауазымды тұлғаларға, техникалық құралдарға) талап етілетін сападағы байланыс қызметтерін басқарудың әр түрлі деңгейлерін ұсыну;
- басқа да күшті министрліктер мен ведомстволар мен қатысушы елдердің атқарушы билік органдарының байланыс жүйелері мен желілерімен ұштасу [1].

Ұжымдық күштерді топтастыруды басқаруды қамтамасыз ету үшін, байланыс жүйесін жоспарлау және өрістетуге кезінде бірыңғай талаптарға жауап беруі тиіс.

Әлемнің дамып келе жатқан негізгі армияларына сәйкес жауынгерлік іс-қимылдарды жүргізудің орталықсыздығы идеяларына сәйкес жаңа ақпараттық технологияларды енгізу қару-жарақ құралдарының от сипаттамаларын арттыру есебінен ғана емес, бірінші кезекте жауынгерлік іс-қимылдарға барлық қатысушыларды ұрыс даласындағы жағдай туралы уақтылы және дәл деректермен қамтамасыз ету есебінен,

сондай-ақ жауынгерлік басқару циклін қысқарту есебінен қарулы құрылымдардың жауынгерлік мүмкіндіктерін арттыруға бағытталған.

Ақпараттық технологиялар табиғи түрде жаңа жедел-стратегиялық санаттың пайда болуына алып келді, ол "Ақпараттық басымдық" деп аталды және ақпараттық операциялармен, мақсатты тылдық қамтамасыз етумен, маневрлерді шешетін, жоғары дәлдікті қаруды қолданумен ұштастыра отырып, қарсыласудан толық артықшылыққа қол жеткізудің негізі болып табылады [2].

Қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар саласындағы жетістіктерді іске асыру процестерін талдау шетелдік армияларда бірыңғай ақпараттық кеңістікті қалыптастыруға негізгі тәсілдерді белгілеуге мүмкіндік берді. Байланыс жүйелерін құрудың жаңа принциптерін пайдалану әскери іс-қимылдар театрында барлауды, жауды жоюда және материалдық-техникалық қамтамасыз етуді жүргізу мүддесінде барлық ақпарат түрлерімен алмасудың біріккен желілерін құруға бағытталған. Бұл ретте басты талаптардың бірі қозғалыстағы объектілермен үздіксіз, жоғары жылдамдықты байланысты қамтамасыз ету болып табылады.

Қазақстан Республикасының Ресей Федерациясымен тығыз әскери ынтымақтастығы, Шанхай ынтымақтастық ұйымы, ҰҚШҰ, екіжақты ынтымақтастық, әскери объектілердің бірлескен жұмысы, бірыңғай әуе шабуылына қарсы қорғаныс жүйесінің жауынгерлік борышын орналастыру және басып алу, ҰҚШҰ ұжымдық операциялық күштерін құру және бірқатар ережелер сияқты бірлескен жаттығулар: Қазақстан Республикасы мен Ресей Федерациясының 2013 жылғы 24 желтоқсандағы Мәскеуде жасалған әскери-техникалық ынтымақтастық туралы [3], авторлардың айтуынша ұйымның және дамудың бас схемасының жобасы мемлекеттердің қарулы күштері тұрақты байланыс жүйесі - қатысушылардың Тәуеліз мемлекеттер достастығы (ТМД) басшыларының бірлескен Үйлестіру комитеті коммуникация шеңберінде ТМД әскери ынтымақтастық қатысушылары, олардың мүмкіндіктері интеграция және әскерлер бірлескен әрекеттерімен мемлекеттің бірыңғай ақпараттық кеңістігін салу жөніндегі жұмысқа ықпал ететін болады.

Ұжымдық қауіпсіздік туралы шарт ұйымының ЖӨҰК ҰҚШҰ бірыңғай ақпараттық кеңістігін құру бірыңғай технологиялық үрдісте жауынгерлік операцияларды жоспарлауға және өткізуге мүмкіндік беретін барлық деңгейдегі әскери басқару органдарының (штабтар мен командалық пункттері) өзара байланысы бар ақпараттық дерекқорлар жиынтығы ретінде келесі міндеттерді шешуге тиімді болады:

- 1) байланыс жүйесінің аумақтық (тұрақтылық) құрамдас бөлігін дамыту;
- 2) байланыстың қайталама желілерінің мүмкіндіктерін кеңейтуге және жұмыс істеу тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін қазіргі заманғы цифрлық телекоммуникациялық жабдықтар мен желілік технологияларды кешенді қолдану негізінде қызметтерді интеграциялаумен байланыстың цифрлық желісін құру;
- 3) лауазымды тұлғаларға көрсетілетін қызметтердің кең тізбесін, (оның ішінде интеграцияланған) ұсынуды қамтамасыз ету (электрондық қол қою мүмкіндігімен құжаттамалық хабарламалармен алмасу, файлдармен алмасу, электрондық картография, бейнеконференцбайланыс);
- 4) шифрлау құралдарын, оның ішінде абоненттің шифрын интегралды түрде пайдалану арқылы байланыс желілерінде айналымға түсетін ақпараттың қауіпсіздігін арттыру;
- 5) көрсетілетін қызметтерді интеграциялау және абоненттік жүйенің басқару жүйесімен бірігуі есебінен абоненттік терминал жабдықтарын санын азайту;
- 6) қол жеткізу деңгейіне сәйкес деректер банкіне қол жеткізе отырып, IP мекенжайларын бірыңғай адрестеу;
- 7) заманауи көпфункционалды аппараттық-бағдарламалық құралдарды қолдану.

Осылайша, ҰҚШҰ ЖӨҰК әскерлері жиынтығына ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды дамыту және енгізу біздің мемлекеттеріміздің аумақтық қорғанысы бойынша және терроризмге қарсы іс-қимыл жөніндегі әскери іс-қимылдар кезінде жауынгерлік міндеттерді шешу үшін өрістетілетін топтың жауынгерлік қуатын айтарлықтай арттыруға қабілетті.

### **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1 Афанасьев А. Д., Головченко Е. В., Дьяченко В. А. Повышение боевой мощи авиационного формирования за счет повышения пропускной способности системы связи. //Сб. статей Всероссийской науч.-техн. конф. молодых ученых, слушателей и курсантов, посвященной Дню образования войск связи. – Воронеж, 2015. – 366 с.

2 Қазақстан Республикасының 2010 жылғы 17 ақпандағы № 251-IV заңы: «Ұжымдық қауіпсіздік туралы шарт ұйымының Ұжымдық жеделден қою күштеріндегі келісімді ратификациялау» [Электронды ресурс] – 2010. – URL: [http://adilet.zan.kz/kaz/docs/z100000251\\_](http://adilet.zan.kz/kaz/docs/z100000251_) (қаралған күні 28.02.2019).

3 Копытко В. К., Шептура В.Н. Концептуальная модель построения перспективной системы связи группировки войск (сил) на театре военных действий // Вестник академии военных наук. – №1.– 2012. – С. 58-66

*Дуйсембеков О.А., байланыс әскери кафедрасының доценті-арнайы байланыс техникалар топтамасының бастығы*

МРНТИ 49.33.29

**В.К.КЛЁНОВ<sup>1</sup>, Д.А.КСЕНОФОНТОВ<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты,  
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы*

**VANET АВТОКӨЛІК ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ДАМУ  
ЕРЕКШІЛІКТЕРІ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ**

**Түйіндеме.** Мақалада авторлар автомобильдік байланыс желілерін дамытудың кейбір өзекті мәселелерін, олардың даму перспективаларын қарастырады. Бұл мәселелер қозғалыс қауіпсіздігі, автокөлік жүргізушілерін сервистік қамтамасыз ету, жол жағдайы туралы жедел ақпарат беру аясында қарастырылады. Бұдан басқа, жүргізушілер мен көлік компанияларын (мемлекеттік және коммерциялық) метеорологиялық жағдаймен қамтамасыз етудің өзекті мәселері қозғалды. Көлік ағындарын басқару мәселесіне ерекше назар аударылады, себебі ол неғұрлым өзекті болып тұр. Сондай-ақ, мақалада автомобиль желілеріне арналған қосымшалар, қауіпсіздікті қамтамасыз етуге қатысты қосымшалар, коммерциялық қосымшалар қарастырылады. Бұдан әрі мақалада сымсыз байланысты қолдану мүмкіндіктері; радиоспектрді пайдалану, радио хабарды кеңінен тарату және хабарламаларды тарату; бағыттау; құпиялылық; сымсыз байланыс, сондай-ақ кейбір экономикалық аспектілер көрсетілген.

**Түйінді сөздер:** жол қозғалысының қауіпсіздігі, сымсыз байланыс, сымсыз қолжетімділік, коммерциялық ұсыныстар, метеорологиялық жағдай, бағыттау, сымсыз байланыс, радио хабарды кеңінен тарату.

**Аннотация.** В статье авторами рассматриваются некоторые актуальные вопросы развития автомобильных сетей связи, перспективы их развития. Данные вопросы рассматриваются в свете безопасности движения, сервисного обеспечения водителей автотранспорта, передача оперативной информации о дорожной обстановке. Кроме этого, затронуты насущные вопросы обеспечения водителей и транспортных компаний (государственных и коммерческих) метеорологической обстановкой. Особое внимание уделяется вопросу управления транспортными потоками, который становится все более актуальным. Так же в статье рассматриваются такие приложения, как: приложения для автомобильных сетей; приложения, относящиеся к обеспечению безопасности; коммерческие приложения. Далее в статье показана возможность использования технологий беспроводного доступа, использование радиоспектра, ширококовещание и распространение сообщений, маршрутизация, конфиденциальность, беспроводный доступ, а так же некоторые экономические аспекты.

**Ключевые слова:** безопасность дорожного движения, беспроводная связь, беспроводный доступ, коммерческие предложения, метеорологическая обстановка, маршрутизация, беспроводный доступ, ширококовещание.

**Abstract.** In this article authors consider some aspects of actual issues of development of automobile connection nets perspectives of their development. These issues are viewed in the scope of traffic safety, service support of vehicles, transmission of efficient information about situations on the road. Moreover, vital problems of provision of drivers and transport companies (state and commercial) with metrological situation. Is touched in the article. Particular attention is paid to the issue of transport flow management that is coming more

actual. There are also considered such application as: applications for automobile nets; applications concerning security provision; commercial applications. Further, there are viewed the possibility of using wireless access technologies; use of radio inspectors; wide broadcasting and messaging; routing; confidentiality; wireless access as well as some economic aspects.

**Keywords:** Traffic safety, wireless connection, wireless access, commercial offer, metrological situation, routing, wide broadcasting.

Көлік құралдарының арасында сымсыз байланыс орнату революциялық тәсіл деп санауға болады, жолаушылар мен өндірушілер үшін де байланыс операторлары үшін де үлкен маңызға ие. Автокөлік рыногының үнемі өсуін және қозғалысқа қатысушылардың, атап айтқанда, бақылаушы органдардың қозғалысына қойылатын талаптардың артуын ескере отырып, көлік құралдарының арасында коммуникациялық технологиялардың әлеуеті жоғары. Мұндай технологиялар қауіпсіздікті, трафикті басқаруды және жайлылықты қоса алғанда, көптеген қосымшаларға қолайлы болуы керек.

Автомобиль сымсыз стандарттау үдерісінің алғашқы басты нүктесі-мемлекеттің қауіпсіздікке қатысты қосымшаларға арналған «машина-машина» және «машина-инфрақұрылым» арнайы спектірін бөлу. Бірдей ауқымда қауіпсіздік қолданбаларына кедергі болмаса, коммерциялық қосымшалардың жұмысына рұқсат етіледі. Келесі қадам-ортақ желі арқылы қауіпсіздік қосымшаларын және басқа қосымшаларды қолдау үшін арнайы ауқымда пайдалану арқылы үлгіні құру.

*Автомобиль желілеріне арналған өтінімдер.* Желілік интерфейсті, GPS/ГЛОНАСС жаһандық позициялау қабылдағышын және әр түрлі борттық компьютер сенсорларын біріктіру ақпаратты жинауға, өңдеуге және таратуға мүмкіндік беретін қуатты автоматтандырылған қауіпсіздік жүйесін құруға мүмкіндік береді. Осындай жабдықталған көлік құралдарымен құрылған желіде тиісті инфрақұрылыммен көптеген қосымшалар орналастырылуы мүмкін.

Жалпы алғанда, қосымшаларды: машина-машина, машина-инфрақұрылым, машина-үй және маршруттауға негізделген төрт негізгі топқа бөледі. Олардың барлағы қауіпсіздік пен жайлылыққа (коммерциялыққа) қатысты болады.

*Қауіпсіздікке қатысты қолданбалар.* Мұндай қосымшаларды үш басты класқа топтастыруға болады: драйверлерге көмек көрсету (навигация, соқтығысуды болдырмау және жолдарды ауыстыру), ақпарат (жылдамдық шегі немесе жөндеу аймағы) және ескерту (апат, жол кедергісі немесе жол жағдайы). Мұндай қосымшалардың бірі алаңдаушылық туралы хабарлама болуы мүмкін, мысалы, авариялық тежеу. Бұл жағдайда жазатайым оқиға (қауіпсіздік жастықшасының жайылуы) немесе кенеттен тежеу жағдайында көлік құралдарына бірдей хабарламалар жіберіледі, сол ақпарат сонымен қатар кері бағытта қозғалатын көлік құралдары мен таратылуы тиіс және осылайша ықтимал апат болуы мүмкін көлік құралдарымен қамтамасыз етілуі тиіс [1].

*Коммерциялық қосымшалар.* Коммерциялық қосымшалардың басты мақсаты, ыңғайлылық қосымшалары-жолаушылардың жайлылығын жақсарту және трафиктің тиімділігін арттыру. Осы мақсаттарға қол жеткізу үшін ең жақын «қызығушылық нүктелерінің» орналасуын анықтау, ағымдық трафик жүктемесі немесе ауа-райы туралы немесе жедел хабар алмасу қызметі туралы ақпарат алу қажет.

Өтініштердің тағы бір мысалы коммерциялық көлік құралдарынан және жол инфрақұрылымынан алынған қызметтер туралы (сымсыз жарнама) деректерді алу болып табылады. Дүкендерде, жанармай құю станцияларында, қонақ үйлерге шлюздерді орната алады, сондықтан бұл қызметтер электрондық төлемдермен біріктірілуі мүмкін.

Коммерциялық қосымшалардың негізгі шарттары-қауіпсіздік қосымшаларына кедергі жасамауы керек.

*Сымсыз қатынау технологиясы.* Автомобиль желілеріндегі коммуникацияларды ұйымдастыру үшін негіз ретінде пайдалануға болатын бірнеше сымсыз қатынау үлгілері бар.

*Ұялы технологиялар.* Негізгі артықшылықтары қамту аймағы болып табылады, өткізу қабілеттілігінің ауқымын және спектрді тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді. Алайда шектеулі жылдамдықпен және елеулі кешіктіруімен бірге салалыстырмалы түрде жоғары қымбат емес шығындар, оларды негізгі байланыс құралы ретінде пайдалану үшін жарамсыз етеді.

Автомобильдер мен жол инфрақұрылымы арасындағы байланысқа қолдау көрсету үшін немесе 100 км/сағ жылдамдықтағы қозғалыстағы *көліктер арасындағы технологияларға негізделген* [2].

*Радиоспектрді пайдалану.* Бөлінген спектрдің болуы таңдалған диапазонның тұрып қалуына жол бермеу және нәтижесінде эканомикалық шығындарды жою үшін жүйені енгізу үшін қажет.

*Хабарламаларды кең тарату және кең тарату.* Болжалмалы қосымшалардың кең таралуы режимінде беру қажет болатын ақпараттың едеуір көлемін талап етеді, бұл кең таратудың бірнеше тәсілдерін қарау қажеттілігіне әкеледі. Олар–радиосының таржолақты шешімдерін де, кеңжолақты цифрлық сервистерді де қамтиды, жерсеріктік кең тарату да мүмкін шешім ретінде қарастырылады.

Кең таратудың төмен құны мен жіберілетін деректердің әлеуеті үлкен өлемі арқасында тартымды шешім болып көрінеді. Орналған жерді біле отырып, кең таратуды пайдалану хабар тарату ауқымын тек қажетті және шектеулі аумақ шектейтін еді, ал бұл шығындарды төмендеткізеді .

*Бағыттау.* Таратуда мүмкіндік пайда болған соң, хабарлау мүмкіндігінше сақталуы және берілуі тиіс. Бұл алгоритм кең тарату режимінде жақсы жұмыс істейді, бірақ егер алушы жеке түйіндеме де болса , оның тиімділігі төмендейді. Траекторияға негізделген географиялық беріліс және берілім автомобиль желілері контекстінде ұқсас түрде жұмыс істейтіні болуы керек, өйткені автомобиль трафигі жол жоспарына сәйкес келеді. Пакеттер алушыға тораптың географиялық орналасуы негізінде берілуі мүмкін. Бірақ бұл тәсіл жоқ бағыттарға байланысты проблемалардың болуы мүмкін.

Бағыттардың траекториясының негізінде жол инфрақұрылымының тораптапрынның қиылыстары болып табылады, ал доғалар- жолдар жабылған кезде бағытталған баған ретінде қызмет ететін болады. Хабарламалар алдын ала анықталған траекториялар бойынша қозғалуы мүмкін және қашықтық бағанда қашықтық ретінде анықталады (жай қашықтық пайдаланылатын географиялық маршруттаумен салыстырғанда).

*Қауіпсіздік және құпиялылық.* Қауіпсіздік-нақты бағаны және автомобильді байланыс желілерін жасауды, қарауды қажет етеін сұрақ. Потенциалды бірнеше қауіп бар: қозғалыстың бұзұлуына әкелетін немесе тіпті қауіпсіздікке лып келетін жалған ақпарат; жүргізушілердің жабық жеке мәліметтерінің жинағы және т.б. Қарастырылуға тиісті сұрақтардың құрамына мына сұрақтар кіреді: сенім (траспорттық құрал қабылданған мәліметтерге сену) тұрақтылық (интерференцияға тұрақтылық, қызмет көрсетудегі қарапайымдылық) және эффективтілік, мысалы, шындық уақыттағы түп нұсқаулық растама хабарлама [3].

Құпиялық сонымен қатар оқуды қажет ететін негізгі сұрақтардың бірі. Құпиялылық кепіл болу керек-байланыс транспорттық құралдарды қадағалау үшін пайдаланылмауы керек немесе олардың билікке қатысы жоқ басқалармен сәйкестендірілуі керек.

*Экономикалық аспектілер.* Машиналар арасындағы технологиялық байланыс әлеуметтік эффектіге жиналады, одан пайда болу үшін, оның нарыққа енуі нақтылы деңгейді қамтамасыз етуі талап етіледі. Бұл жүк тасымалдаушылардың міндетті ынтымақтастығына, жеңіл машина өндірушілермен және басқарма құрылым секілді басқа қатымушылармен ынтымақтастыққа алып келеді.

Қажетті технологияның нарыққа сәтті шығуы үшін механизмнің екі тәсілі бар: технологиядан анық пайда тұтынушыға көрінеді немесе альтернатив қалдырмайтын нормативтік талаптар оның қолданылуын талап етеді. Бірінші кезеңде екінші тәсіл ауадай қажет, бірақ ақырын-ақырын алғашқыға ену арқылы [4].

Бұл қысқа мақалада сымсыз автомобиль байланысын енгізу үшін шешілуге тиіс негізгі мәселелер санамалап берілді. Сонымен қатар шешілмеген эканомикалық, заңдық және институционалдық аспектілер қалып отыр. Бұл мәселелер шешілгеннен кейін енгізу кезеңі басталады және жүйе толық функционалды болады, егер нарыққа енудің нақты деңгейі бірнеше жылдан кейін іске асса және маңызды инфраструктура құрылса, осындай байланыстың қыры енуі еліміздің бұданда жоғары мемлекетаралық деңгейге жетуіне мүмкіндік береді, әсіресе Қазақстанның геополитикалық жағдайын ескерсек. Бұдан бөлек мемлекетаралық автомагистраль құрылысының ҚР арқылы өтуіне мұқтаждықты есептеп алу керек.

### **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1 Davis J., Fagg A., Levine B. Wearable computers as packet transport mechanisms in highly-partitioned ad-hoc networks // International Symposium on Wearable Computing. — Oct. 2001. — P. 86 - 89.

2 Niculescu D., Nath B. Trajectory Based Forwarding and Its Applications // MobiCom. — 2003. — № 3 — P. 120-124.

3 Bose P., Morin P., Stojmenovic I., Urantia J. Routing with Guaranteed Delivery in Ad-Hoc Wireless Networks // ACM Wireless Networks. — Nov. 2001. — P. 46-48.

4 Кучерявый Е.А., Винель А.В., Ярцев С.В. Особенности развития и текущие проблемы автомобильных беспроводных сетей VANET [Электронный ресурс]. — 2009. — URL: <http://www.irbis.psu.kz/> (дата обращения 13.12.2018).

Кленов В.К., *техникалық ғылымдар магистрі, ӘРЖЭН кафедрасының аға оқытушысы,*

Ксенофонтов Д.А., *техникалық ғылымдар магистрі, ӘРЖЭН кафедрасының аға оқытушысы*

МРНТИ 78.19.03

**Ш.Ш.НАРМУХАМЕДОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан*

**ПОДАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ПВО**

**Аннотация.** Тактика - это учение о бое. Она охватывает теорию и практику подготовки и ведения боевых действий подразделениями, частями и соединениями всех родов войск. Общая тактика изучает организацию и ведение общевойскового боя, а также определяет роль и место в нем каждого рода войск. Тактика родов войск изучает боевые свойства и возможности родов войск и определяет наиболее целесообразные приемы и способы их действий как в общевойсковом бою, так и при самостоятельных боевых действиях.

В данной статье рассматриваются возможности повышения эффективности подавления системы ПВО в различных видах боя, а также различные способы преодоления системы ПВО противника, которые являются актуальным при ведении боя в театре военных действий. При нанесении ударов воздушный противник будет стремиться к минимальным потерям, применяя разнообразные способы преодоления системы ПВО.

**Ключевые слова:** войска ПВО, задачи подразделений ПВО СВ в бою, система ПВО, средства ПВО, воздушный противник, способы преодоления системы ПВО.

**Түйіндеме.** Тактика - ол ұрыс туралы оқу. Ол теориялық және тәжірибелік дайындықтың және бөлімшелердің, бөлімдердің және құрамалардың барлық әскерлер түрлерінің жауынгерлік ісінің жүргізілуін қамтиды. Жалпы тактика бірлескен қару-жаракты ұйымдастыруды және ұрысты жүргізуді зерттейді, сондай-ақ әр әскерлер түрінің ұрысты жүргізудегі рөлі мен орнын анықтайды. Әскерлер түрлерінің тактикасы қарулы куштердің жауынгерлік қасиеттерін және мүмкіндіктерін зерттейді және олардың жалпы іс-қимылда да тәуелсіз ұрыс қимылында да өз әрекеттерінің әдістерін анықтайды.

Бұл мақалада әр түрлі әуе шабуылына қарсы қорғаныс жүйесінің тиімділігін жоғарылатудың мүмкіндіктері, сондай-ақ жаудың әуе шабуылына қарсы әрекет етудің әр түрлі тәсілдері қарастырылады. Шабуыл жасаған кезде, әуе шабуылынан қорғаныс жүйесін жеңудің әр түрлі әдістерін пайдаланып, аз шығындарға ұмтылатын болады.

**Түйінді сөздер:** ӘШҚҚ әскерлері, ҚӘ ӘШҚҚ ұрыстағы тапсырмалары, ӘШҚҚ жүйесі, ӘШҚҚ құралдары, әуе қарсыластары, ӘШҚҚ жүйесін басу мүмкіндіктері.

**Abstract.** Tactics – this is a study of combat. It encompasses the theory and practice of the preparation and conduct of hostilities by subunits, units and formations of all combat arms. General tactics study the organization and introduction of combined arms combat, and also determine the role and place in it of each combat arm. Tactics of the armed forces studies the combat properties and capabilities of the armed forces and determines the most expedient methods and methods of their actions both in general combat and in independent combat operation.

This article sets up the possibilities for increasing the effectiveness of the suppression of

the air defense system in various types of combat, as well as various ways to overcome the enemy's air defense system, which are relevant in the conduct of combat in a theater of operation. When attacking, the air enemy will strive for minimal losses, using various methods of overcoming the air defense system.

**Keywords:** army anti-aircraft protection, problems army anti-aircraft protection in the battle, anti-aircraft protection systems, means anti-aircraft protection, air adversary, means surmounting systems anti-aircraft protection.

*Войска ПВО* являются родом Сухопутных войск и предназначены для прикрытия войск во всех видах боевых действий, при их перегруппировках (передвижениях), при расположении на месте, а также важнейших объектов тыла от ударов воздушного противника во всем диапазоне высот (предельно малых - до 200 метров, малых - от 200 м до 1000 м, средних - от 1000 м до 4000 м, больших - от 4000 м до 12000 м и в стратосфере - более 12000 м) и скоростей полета.

*Основными задачами* подразделений ПВО СВ в бою являются:

- своевременное обнаружение СВН и оповещение о них войск;
- восприятие разведки и прикрытие войск от ударов СВН путем уничтожения самолетов, вертолетов, крылатых ракет, БПЛА и других средств поражения в воздухе;
- борьба с воздушными десантами противника в полете.

Кроме этого, подразделения зенитной артиллерии могут привлекаться для борьбы с наземным (надводным) противником, в том числе при проведении специальных операций. Войска ПВО СВ свои боевые задачи выполняют *в единой системе ПВО Республики Казахстан*. Подразделения ПВО СВ в зависимости от их вооружения и предназначения могут быть зенитными ракетными, зенитными артиллерийскими и радиолокационными.

При нанесении ударов воздушный противник будет стремиться к минимальным потерям, применяя разнообразные способы преодоления системы ПВО. По опыту учений и локальных войн авиация противника может применять следующие основные *способы преодоления системы ПВО*:

- выгодное построение сил и средств по фронту, когда прорыв системы ПВО осуществляется на широком или узком участке фронта при нанесении массированных и сосредоточенных ударов соответственно;
- уничтожение и подавление ПВО с выделением специальных самолетов в ударных группах при нанесении массированных и сосредоточенных ударов, которые, следуя впереди ударных сил, наносят удары по районам средств ПВО, аэродромам истребительной авиации, командным пунктам ПВО, позициям РЛС и т. д.;
- использование малых и предельно малых высот полета в зонах разведки и поражения средств ПВО с учетом рельефа местности;
- создание большой плотности налета на отдельных участках действия авиации, значительно превышающей возможности существующих систем управления и огневых комплексов ПВО;
- применение различных мер противодействия средствам ПВО;
- выбор оптимального маршрута в обход районов, насыщенных средствами ПВО или прикрываемых истребительной авиацией;
- использование сложных метеоусловий и ночного времени;
- применение демонстративных и отвлекающих действий [1].

Наземные средства ПВО, главным образом пулеметный и ружейный огонь представляют основную опасность для штурмовиков. При известных условиях они могут нанести тяжелые потери штурмовикам и тем ослабить или сорвать штурмовой удар.

Поэтому во всех случаях атаки объектов, располагающим мощными огневыми

средствами ПВО, авиации, прежде всего, выделяются необходимые силы для подавления ПВО, хотя бы за счет снижения степени поражения основного объекта атаки.

Специальные меры и способы борьбы штурмовиков с наземными средствами ПВО определяются огневой мощностью и расположением этих средств по отношению к объекту атаки. По огневой силе средств ПВО и их расположению объекты подразделяются на следующие три основные группы:

1. Располагающие собственными мощными средствами ПВО (пулеметы, винтовки) и могущие в короткий срок превратиться в сплошной и сильный очаг ПВО и, кроме того, прикрытые специальными огневыми точками ПВО, расположенными как по бокам или вокруг, так и внутри объекта (преимущественно пехота, расположенная на месте или в походных порядках, в предвидении налета авиации).

2. Имеющие собственные слабые средства ПВО, но прикрытые специальными огневыми точками (танки, артиллерия, тыловые органы, стационарно расположенные объекты и сооружения и т. п.).

3. Имеющие слабые средства ПВО или вовсе их не имеющие (в таком положении иногда могут оказаться железнодорожные перегоны, танки и другие объекты).

Для успешной борьбы с наземными средствами ПВО решающее значение имеет захват штурмовиками инициативы в бою, чтобы воздействовать на противника и парализовать его деятельность раньше, чем он успеет принять организованные меры борьбы против штурмовиков. Поэтому в зависимости от огневой мощи ПВО объекта атаки боевой порядок штурмовиков должен предусматривать сковывающую и ударную группы, или же боевая зарядка всей атакующей группы и способ атаки должны быть рассчитаны на одновременное подавление средств ПВО и поражение объекта. Если выделяется специальная сковывающая группа, то основной ее задачей является: подавить средства ПВО противника или отвлечь их от ударной группы и обеспечить последней возможность нанести удар. В соответствии с этим звенья, выделяемые в сковывающую группу, применяют преимущественно огонь пулеметных батарей и, кроме того, за счет бомбовой нагрузки — другие быстродействующие средства или же дымвещества для ослепления огневых точек ПВО, особенно боковых. В зависимости от размеров цели и огневой мощи ПВО в сковывающую группу может быть выделено 1–3 звена. Эта группа следует в голове боевого порядка и атакует первой. При подходе к цели она выходит в направлении полета на одну линию с ведущим звеном (одно звено справа, другое слева) или даже упреждает ведущего на 50–100 м и атакует огневые точки ПВО, уклоняясь в случае надобности в стороны, но не пересекая маршрута ударной группы и не мешая ей действовать. При следовании к цели или возвращаясь после атаки, штурмовики над территорией противника могут неожиданно выйти на отдельные, ранее им неизвестные, группы войск или очаги ПВО и подвергнуться обстрелу в невыгодных для себя условиях. В таких случаях штурмовики обязаны вести активную самооборону, и в зависимости от обстановки 2–3 впереди идущие звена, преимущественно из сковывающей группы, атакуют данный объект, расходуя минимально необходимые средства для подавления активности ПВО противника. Сзади идущие звенья обходят объект справа и слева, тем самым рассредоточивая внимание и огонь противника, и ведут по нему перекрестный огонь из турельных пулеметов.

Во всех случаях, когда штурмовики на маршруте или в момент атаки цели попадают под сильный и даже кинжальный (лобовой, в упор) огонь противника, они не имеют права уклоняться, а обязаны с возможной быстротой и упорством атаковать цель и огневые точки.

В некоторых случаях обстановки, когда по условиям местности внезапный подход невозможен, затруднена ориентировка на бреющем полете, объект атаки недостаточно известен или прикрыт особо сильным огнем ПВО, возможно применение комбинированной атаки с высоты и с бреющего полета, чтобы ослабить и

рассредоточить огонь ПВО противника. В таком случае одна группа штурмовиков или легкобомбардировщиков выходит на цель с высоты 1 200–2 500 м и производит бомбардирование объекта атаки, а штурмовики следуют за ней на бреющем полете, поддерживая радио и зрительную связь, с отставанием на 3–5 км, и выходят на цель непосредственно после разрывов бомб, сброшенных с высоты (без замедлителей).

Для самозащиты от наземных средств ПВО и воздушного противника при возвращении на аэродром после атаки штурмовики обязаны оставить не менее 10% количества патронов пулеметных батарей и турельных пулеметов.

Планируя высокую интенсивность использования боевой авиации, командование МНС уделило повышенное внимание вопросу подавления системы ПВО Ирака, как одному из основных условий успешного решения задачи по завоеванию превосходства в воздухе. Анализируя итоги первых трех дней боевых действий, в ходе которых фактически силами авиационной группировки МНС была проведена воздушная наступательная операция<sup>1</sup>, иностранные военные специалисты отдают должное тщательной проработке всех деталей плана операции, включая вопросы огневого и радиоэлектронного подавления сил и средств ПВО противника. Без успешного решения этих задач массированное применение авиации повлекло бы за собой значительные потери боевой техники и личного состава. Последнее, по мнению военно-политического руководства США, было недопустимым, так как в случае больших людских потерь резко увеличилось бы в американском обществе негативное отношение к участию Соединенных Штатов в вооруженном конфликте [2].

Действиями всей авиации, в том числе и эшелона подавления системы ПВО, в ходе массированного удара управляли оперативные группы, находившиеся на самолетах ДРЛО и управления ВВС E-3 АВАКС и ВМС E-2 "Хокай", дежуривших в специально отведенных зонах вдоль границы. За несколько минут до нанесения ударов авиацией были применены крылатые ракеты морского базирования (КРМБ) "Томахок" (до 100 единиц). Большая их часть была направлена на поражение стационарных объектов ПВО Ирака (это прежде всего радиолокационные станции дальнего обнаружения) и системы государственного и военного управления страной. Однако правильное использование высоты и скорости еще не решает всех проблем преодоления войсковой ПВО, так как штурмовикам придется часто входить в зону поражения огнем тех зенитных средств, которые позволяют сбивать самолеты, летящие на малых и предельно малых высотах с большой дозвуковой скоростью. Эффективность этих средств со временем повышается. Поэтому для защиты от них отрабатываются различные противозенитные и противоракетные маневры.

#### ПРОТИВОЗЕНИТНЫЕ И ПРОТИВОРАКЕТНЫЕ МАНЕВРЫ

Противозенитные маневры отличаются многообразием. В число их входят: обход районов, насыщенных зенитными средствами; внезапное появление самолета над объектом с той стороны, где его меньше всего ожидают; резкое изменение направлений полета; применение оружия из зон, не простреливаемых огнем ЗЛ, и т. п. Например, штурмовик А-10 Тандерболт II является одним из эффективных боевых средств. Его противозенитный маневр выглядит следующим образом. Экипаж штурмовика А-10 с малой высоты ведет огонь из пушки или осуществляет пуск УР по наземным целям, не входя в зону поражения зенитной артиллерией противника, потом делает крутой разворот и уходит от поля боя. В этом случае самолет не проходит над целью и таким образом избегает огня не только зенитной артиллерии и стрелкового оружия, но и зенитных средств с ИК-системами наведения. Такой способ отрабатывается экипажами самолетов при действии их по переднему краю обороны противника и по его танкам, развивающим наступление или находящимся на марше. Во время полета на малых и предельно малых высотах над районами поля боя экипажу следует быть особо внимательным к пуску по его самолету ЗУР ближнего действия (5–8 км). При обна-

ружении пуска ему рекомендуется, резко изменив курс полета, сорвать слежение. Считается важным маневр выполнить как можно скорее, чтобы сохранить большую дальность между самолетом и ракетой. Как показали учебные пуски за рубежом, на значительной дальности у ракеты не хватает энергии для преследования цели. Другим эффективным маневром против указанных ракет зарубежные специалисты считают змейку, исполненную с различными шагами и амплитудой. Немалую опасность представляют ракеты с ИК головками самонаведения, запускаемые вслед уходящему самолету, у которого из сопел двигателей выходят струи горячих газов. В качестве профилактической меры летчику рекомендуется сразу же после бомбометания или стрельбы перевести самолет в набор высоты или в крутой разворот. Эти маневры пилот должен применять в зависимости от обстановки, помня, что первый исключает возможность повторного захода на атаку, а второй может поставить самолет под удар других зенитных средств. Хотя указанные противозенитные и противоракетные маневры и считаются эффективными для защиты от зенитных средств, но с их помощью нельзя предотвратить значительные потери авиации во время крупных налетов на объекты, расположенные в глубине боевых порядков войск противника. Проведение подобных налетов потребует «расчистки» прохода в системе ПВО для штурмовиков. В этих целях выделяются группы прикрытия, состоящие из истребителей, и обеспечения, включающие самолеты РЭБ, а также самолеты, вооруженные противорадиолокационными ракетами. К решению этой задачи будут также привлекаться вертолеты и беспилотные самолеты [3].

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Противовоздушная оборона Сухопутных войск / Ю.А.Андерсен, А.И.Дрожжин П.М.Лозик. – М.: Воениздат, 1979. – 267 с.
- 2 Суворов А.В. Правила стрельбы и боевой работы на зенитных ракетных комплексах войсковой противовоздушной обороны. – М.: Воениздат, 1985. – 135 с.
- 3 Тактика зенитных подразделений войск противовоздушной обороны Сухопутных войск / Ю.М.Сойкин, В.П.Билык, С.А.Ларин. – Алматы: КазГУ, 2012. – 201 с.

Нармухамедов Ш.Ш., *начальник кафедры противовоздушной обороны Сухопутных войск*

МРНТИ 78.25.01

С.Б МУСАЛИЕВ<sup>1</sup>, А.Т.ЗЛАВДИНОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

## ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ ВС РК ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена методика, характеризующейся определенной степенью агрегирования, отвлечения от конкретных моделей образцов, обеспечивающая возможность проведения сравнения отечественных и зарубежных образцов вооружения и военной техники или вариантов модернизации, обладающих различными свойствами. Для практического применения методов сравнительного анализа необходима организация систематизированного сбора, накопления и обобщения информации о тенденциях и перспективах развития образцов вооружения и военной техники. Кроме того, раскрыты наиболее часто используемые критерии, определяющие принятие решения, методы сравнения образцов (комплексов, систем) вооружения и военной техники, а также вариантов их модернизации, основанные на сравнении технического уровня образцов вооружения и военной техники в данный момент времени и прогнозировании его дальнейшего развития. Рассмотрены коэффициенты соизмеримости, которые показывают, насколько будет успешно выполнение задач (мероприятий) при использовании сравниваемых средств относительно некоторого базового уровня.

**Ключевые слова:** модернизация вооружения и военной техники, эффективность, тактико-технические характеристики, технический уровень, сравнительный анализ, оценочные показатели.

**Түйіндеме.** Бұл мақалада біріктірудің белгілі дәрежесі бойынша сипатталатын әдістеме қарастырылған, үлгілі модельдерден айырмашылығы, отандық және шетелдік қару-жарақтар үлгілері мен әскери техникаларды немесе әр түрлі қасиетке ие жаңғырту нұсқаларын салыстыру мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Салыстырмалы анализді практикалық тәсілдерде қолдану үшін жүйелендірілген жиынды ұйымдастыру қажет, қару-жарақтар мен әскери техника үлгілерінің дамыту үрдістері мен мүмкіншіліктері туралы ақпаратты жинақтау және толықтыру қажет. Бұған қоса, қару-жарақ пен әскери техниканың (кешендердің, жүйелердің) деңгейін салыстыру және оның одан әрі дамуын болжау негізінде шешім қабылдауды, қару-жарақ пен әскери техниканы салыстыру әдістерін, сондай-ақ оны жаңғыртудың нұсқаларын анықтайтын, ең жиі қолданылатын критерийлер ашылады. Салыстырмалы құралдарды кейбір негізгі деңгейге қатысты пайдалану негізінде тапсырмалар (іс-шаралар) қаншалықты табысты болатындығын көрсететін коэффициенттері қарастырылған.

**Түйінді сөздер:** қару-жарақ пен әскери техниканы жаңғырту, тиімділігі, тактиклық-техникалық сипаттамасы, техникалық дәрежесі, салыстырмалы анализ, баға көрсеткіші.

**Abstract.** At this consideration methodic to describe determinate sedateness, drawing off concretization models, to give bail possibility to level local and foreign model armoring and military technics or variants of modernization , to possess relationships. To practice application of methodic to level analisation necessary organization the systematic assembling , hearing up and generalization the information to tendency and perspective, to progress arming and

military technics. In addition, the most frequently used criteria are disclosed that determine decision making, methods for comparing weapons and military equipment, as well as options for their modernization, based on comparing the technical level of weapons and military equipment at a given time and predicting its further development. Considered the commensurability coefficients that show how successful the tasks will be when using compared tools relative to some basic level.

**Keywords:** modernization arming and military technic, efficacious , tactical-technical characteristics , technical level , level analisation , estimating indicator.

При совершенствовании системы вооружения Вооруженных Сил решаются задачи выбора новых образцов вооружения и военной техники (ВВТ) и обоснования целесообразности модернизации существующих. Задача обоснования облика перспективных образцов вооружения - одна из первоочередных [1].

Этап начального проектирования разработки нового образца вооружения включает проведение научно-исследовательских работ, в результате выполнения которых закладываются тактико-технические характеристики (ТТХ) и параметры, определяющие технический облик и качество образца. Для принятия рационального решения необходимо рассмотреть все возможные варианты, учесть влияние различных факторов, оценить вероятные последствия того или иного решения, переработать значительные объемы информации. Выбор значений ТТХ для конкретного образца ВВТ - сложная многокритериальная научно-техническая задача. Анализ методических подходов к выбору и обоснованию ТТХ образцов ВВТ показывает, что в настоящее время отсутствуют какие-либо формализованные процедуры в этой области [2]. Основная проблема при этом - взаимное сопоставление различных характеристик образа ВВТ между собой и определение их вклада в боевые возможности образца.

Наиболее часто используемым критерием, определяющим принятие решений, является критерий «эффективность» или «эффективность - стоимость» [3, 4]. Однако он весьма затратный, при этом связан с большим объемом исследований и значительным временем на их проведение. Современные математические методы принятия решений позволяют выбрать рациональный вариант из числа альтернативных.

Наибольшее развитие получили методы сравнения образцов (комплексов, систем) ВВТ, а также вариантов их модернизации, основанные на сравнении технического уровня образцов ВВТ в данный момент времени и прогнозировании его дальнейшего развития. Такое сравнение заключается в сопоставительной оценке технического уровня аналогичных по назначению образцов (комплексов) вооружения. При оценке технического уровня образцов ВВТ необходимо ориентироваться на максимальные показатели существующих лучших мировых образцов вооружения. Численной характеристикой технического уровня образцов ВВТ является коэффициент технического уровня  $K_{ту}$  образца ВВТ [3].

Показатели технического уровня можно в некоторых случаях трактовать как коэффициенты соизмеримости образцов между собой [1, 3]. Они показывают, насколько будет успешно выполнение задач (мероприятий) при использовании сравниваемых средств относительно некоторого базового уровня. В этом случае понятие технического уровня становится близким с понятием боевого потенциала образца вооружения. При этом имеется в виду, что технический уровень сравниваемых изделий определяется их качеством: чем лучше качество изделия, тем выше его технический уровень.

Процедура выбора и оценки образца ВВТ базируется на системном подходе к выбору оценочных показателей, в качестве которых используются основные, т. е. определяющие параметры и характеристики образца ВВТ.

Определение оценочных показателей качества может производиться [2, 4]:

– путем непосредственного измерения или по результатам экспериментального исследования (испытаний);

– путем математического моделирования на основе построенных моделей функционирования образца ВВТ или его составной части;

– методами экспертной оценки.

Оценка технического уровня образца (комплекса) ВВТ представляет собой совокупность операций, включающую:

– выбор номенклатуры показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемого образца (комплекса) ВВТ;

– определение значений показателей;

– сопоставление показателей с базовыми.

Для определения коэффициента технического уровня образца (комплекса) ВВТ наиболее предпочтительно взять за основу метод анализа иерархий, предложенный Т. Саати, который широко применяется в разных странах при планировании для определения приоритетов, проведения анализа по критерию «эффективность-стоимость» и распределения ресурсов с использованием экспертных оценок по результатам парных сравнений [6].

Кроме значений показателя, каждое простое или сложное свойство характеризуется также своей важностью (весомостью) среди остальных свойств одного уровня. Количественной характеристикой важности, вызывающей значимость данного свойства, является коэффициент весомости (весовой коэффициент свойства).

Таким образом, суть сравнительной оценки образцов ВВТ по качеству согласно принятому методическому подходу заключается в последовательном определении важности свойств образцов всех уровней, определении значений показателей простых свойств для всех сравниваемых образцов, вычислении коэффициентов технического уровня образцов и сопоставлении между собой образцов по уровню качества. Полученные результаты могут стать основой для выбора лучшего из нескольких альтернативных вариантов образцов вооружения.

В данной методике предлагается формализация содержания соответствующих процедур применительно к оценке технического уровня сложных образцов ВВТ, в частности:

– проведена декомпозиция свойств образца (комплекса) ВВТ по принципу их функциональной принадлежности;

– обоснована многоуровневая структура показателей качества образца (комплекса) ВВТ;

– формализована процедура определения коэффициентов показателей качества образца (комплекса) ВВТ.

Алгоритм оценки технического уровня типа ВВТ включает в себя этапы:

– формирование структуры оценочных показателей - задание обобщенных показателей и последовательное определение комплексных, частных и единичных показателей свойств типа ВВТ;

– проведение оценки показателей важности и приоритетности свойств образцов ВВТ;

– обработка данных, проведение расчетов и анализ результатов;

– расчет коэффициента технического уровня образца (комплекса) ВВТ.

Количественная оценка показателей качества создаваемых и модернизируемых образцов (комплексов) ВВТ получается в результате выполнения процедур, определяемых предлагаемой методикой. Оценки могут быть использованы в качестве критерия при выработке решения на модернизацию или при разработке облика новых образцов ВВТ.

Свойства образца (комплекса) ВВТ можно классифицировать по принципу их функциональной принадлежности. В этом случае их можно разделить на:

–целевые свойства, определяющие возможности применения образца (комплекса) ВВТ по прямому назначению;

–ограничительные свойства, определяющие границы возможного применения образца (комплекса) ВВТ;

– технико-эксплуатационные свойства, определяющие эксплуатационные и экономические показатели качества образца (комплекса) ВВТ.

В свою очередь целевые свойства образца (комплекса) ВВТ можно разделить на основные, конкретизирующие и дополнительные свойства.

Ограничительные свойства также подразделяются на внешние эксплуатационные (ограничения по возможным условиям применения), ограничительные свойства по безопасности эксплуатации и т. п.

Технико-эксплуатационные свойства определяют возможную степень удовлетворения потребностей и суммарные экономические затраты на эксплуатацию образца (комплекса) ВВТ. Их можно разделить на показатели надежности, эргономики и технической эстетики, ресурса потребностей при эксплуатации и т. д.

Наибольшую сложность и важность имеет этап определения весомости свойств. Наиболее простым для практической реализации на этом этапе является метод экспертного оценивания с использованием парных сравнений свойств. При использовании такого метода все элементы связного графа сравниваются попарно в пределах каждого уровня, начиная с нижнего, с целью определения значимости (веса) частных и комплексных свойств качества и их вклада в показатели свойств качества образца (комплекса) ВВТ более высокого уровня.

При этом вес каждого частного показателя качества выражается через длину дуги включения его в показатель верхнего уровня.

Использование в предлагаемой методике показателей, характеризующихся определенной степенью агрегирования, отвлечения от конкретных моделей образцов, обеспечивает возможность проведения сравнения отечественных и зарубежных образцов ВВТ или вариантов модернизации, обладающих различными свойствами. Для практического применения методов сравнительного анализа необходима организация систематизированного сбора, накопления и обобщения информации о тенденциях и перспективах развития образцов ВВТ. Успешность и эффективность такого анализа напрямую определяется полнотой и качеством выявленной и накопленной информации.

Проводимые исследования по сравнительному анализу образцов ВВТ позволяют своевременно выявить возможные критические направления в развитии образцов ВВТ.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Теория вооружения: учеб. пособие / В.М.Буренок, В.М.Ляпунов, В.И. Мудров и др.; под ред. А.А. Рахманова. - М.: Воениздат, 2002. - 234 с.

2 Семенов С.С., Харчев В.Н., Иоффин А.И. Оценка технического уровня образцов вооружения и военной техники. - М.: Радио и связь, 2004. – 50 с.

3 Бочков А.Л., Гасюк Д.П., Филюстин А.Е. Модели и методы управления развитием технических систем. - СПб.: Союз, 2003. - 288 с.

4 Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем / под ред. И.А. Ушакова. - М.: Радио и связь, 1991. - 225 с.

5 Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: учеб. пособие / Под ред. А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 368 с.

6 Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений: учебник. - М.: Логос, 2002. - 392 с.

Мусалиев С.Б., *заместитель начальника кафедры общевоенных дисциплин, магистр военного дела и безопасности,*  
Злаудинов А.Т., *преподаватель кафедры общевоенных дисциплин*

МРНТИ 50.37.23

Д.Е.АБДРАСИЛОВ<sup>1</sup>, С.А.МУРАТОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

### КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ЗАЩИТЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

**Аннотация.** В настоящее время стало очевидным, что деятельность по защите информации и обеспечению информационной безопасности является одной из важнейших и сложных задач. Серьезную обеспокоенность за безопасность конфиденциальной информации вызывает процесс ее обработки и передачи. В данной работе проведен анализ ранее разработанных систем, моделей и методов обеспечения информационной безопасности в специализированных объектах. Анализируя труды ученых и их решения, было определено, что на сегодняшний день не существует универсальной модели, обеспечивающей комплексную защиту специализированных объектов. На сегодняшний день бурное развитие средств вычислительной техники, программного обеспечения и сетевых технологий дает толчок к развитию средств обеспечения безопасности, что потребует во многом пересмотреть существующие модели и методы обеспечения информационной безопасности в специализированных объектах обработки данных.

**Ключевые слова:** защита конфиденциальной информации, методы защиты конфиденциальной информации, способы и средства защиты конфиденциальной информации, программное обеспечение для защиты конфиденциальной информации, технические средства защиты информации.

**Түйіндеме.** Қазіргі уақытта ақпаратты қорғау және ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша іс-әрекет негізгі тапсырмалардың және күрделі тапсырмалардың бірі болып табылады. Күпия құжаттардың қауіпсіздігі бойынша оны өңдеу мен тарату үдерісі уайымдатады. Берілген жұмыста арнайы объектілерде ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері мен үлгілері, алдын ала әзірленген жүйелерге талдау жүргізілді. Ғалымдардың еңбектерін талдай отырып кешендік қорғауда және олардың шешімін арнайы объектілерде қамтамасыз ету әмбебап үлгісі қазіргі күнде жоқтығы анықталды.

Бүгінгі күні есептеу техникасы құралдарының дамуы, бағдарламалық қамтамасыз ету мен желілік технологияның дамуы қауіпсіздікті қамтамасыз ету құралдарын дамытуға түрткі береді, мәліметтерді өңдеудің арнайы объектілерінде ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету әдістері мен қолданыстағы үлгілерді көбіне қарастыруды қажет етеді.

**Түйінді сөздер:** күпия ақпараттарды қорғау, күпия ақпараттарды әдістері, күпия ақпараттарды қорғаудың әдістері мен тәсілдері, күпия ақпараттарды қорғауға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету, ақпараттарды қорғаудың техникалық құрал-жабдықтары.

**Abstract.** Now became obvious, that activity on protection of the information and maintenance of information safety is one of the major and challenges. Serious concern for safety of the confidential information is caused with process of its processing and transfer. In

the given work the analysis before the developed systems, models and methods of maintenance of information safety in the specialized objects is lead. Analyzing works of scientists and their decisions, it has been determined, that for today there is no the universal model providing complex protection of specialized objects. For today rapid development of means of computer facilities, the software and network technologies gives a push to development of means of a safety that will demand in many respects to reconsider existing models and methods of maintenance of information safety in the specialized objects of data processing.

**Keywords:** protection of the confidential information, methods of protection of the confidential information, ways and means of protection of the confidential information, the software for protection of the confidential information, means of protection of the information.

Большая часть всех инцидентов, связанных с нарушением информационной безопасности вызваны внутренними угрозами, источниками которых являются легальные пользователи системы. Считается, что одной из наиболее опасных угроз является утечка хранящейся и обрабатываемой внутри информационной системы конфиденциальной информации, что является причиной повышения контроля в каналах передачи конфиденциальной информации. Это дает возможность ознакомиться со спектром технических решений, позволяющих предотвратить утечку данных [1].

Одними из основных источников угроз информационной безопасности являются деятельность специальных служб, преступных сообществ, организаций, групп, формирований и противозаконная деятельность отдельных лиц, направленная на сбор или хищение ценной информации, закрытой для доступа посторонних лиц. Причем в последние годы приоритет в данной сфере деятельности смещается в экономическую область.

В специализированной системе обработки данных можно выделить следующие возможные *каналы утечки конфиденциальной информации* [2]:

несанкционированное копирование конфиденциальной информации на внешние носители и вынос её за пределы контролируемой территории, примерами таких носителей являются флоппи-диски, компакт-диски CD-ROM, Flash-диски и другие;

вывод на печать конфиденциальной информации и вынос распечатанных документов за пределы контролируемой территории, в данном случае могут использоваться как локальные принтеры, которые непосредственно подключены к компьютеру злоумышленника, так и удалённые, взаимодействие с которыми осуществляется по сети;

несанкционированная передача конфиденциальной информации по сети на внешние серверы, расположенные вне контролируемой территории, например, злоумышленник может передать конфиденциальную информацию на внешние почтовые или файловые серверы сети Интернет, а затем загрузить её оттуда, находясь в доме или в любом другом месте;

хищение носителей, содержащих конфиденциальную информацию – жёстких дисков, магнитных лент, компакт-дисков CD-ROM и других.

Исходя из анализа каналов утечки конфиденциальной информации, необходимо рассмотреть возможные технические решения, позволяющие предотвратить утечку данных.

Как известно из трудов ученых, средства защиты информации делятся на *две категории*:

1) формальные – выполняющие защитные функции строго по заранее предусмотренной процедуре и без непосредственного участия человека;

2) неформальные – такие средства защиты, которые либо определяются целенаправленной деятельностью людей, либо регламентируют эту деятельность.

Для решения проблемы защиты информации *основными средствами*, которые используются для создания различных механизмов защиты принято считать:

*технические средства* – реализуются в виде электромеханических, электрических, электронных устройств, которые принято делить на:

*аппаратные* – устройства, встраиваемые непосредственно в аппаратуру, или устройства, которые сопрягаются с аппаратурой системы обработки данных по стандартному интерфейсу (схемы контроля информации по четности, схемы защиты полей памяти по ключу, специальные регистры);

*физические* – реализуются в виде автономных устройств и систем (электронно-механическое оборудование охранной сигнализации и наблюдения, замки на дверях, решетки на окнах и т.д.);

*программные средства* – программы, специально предназначенные для выполнения функций, связанных с защитой информации.

В данной работе при пояснении, проведении анализа и изложении его результатов были приведены следующие основные понятия и определения: *информация, защищаемая информация, утечка информации, несанкционированный доступ, конфиденциальность информации* и т.д. [3].

В ходе развития концепции защиты информации было определено, что использование какого-либо одного из вышеуказанных способов защиты не обеспечивает надежного сохранения информации. Необходим комплексный подход к использованию и развитию всех средств и способов защиты информации. В результате были созданы следующие способы защиты информации.

*Препятствие* – физически преграждает злоумышленнику путь к защищаемой информации (на территорию и в помещения с аппаратурой, носителям информации).

*Управление доступом* – способ защиты информации регулированием использования всех ресурсов системы (технических, программных средств, элементов данных) (рисунок 1).

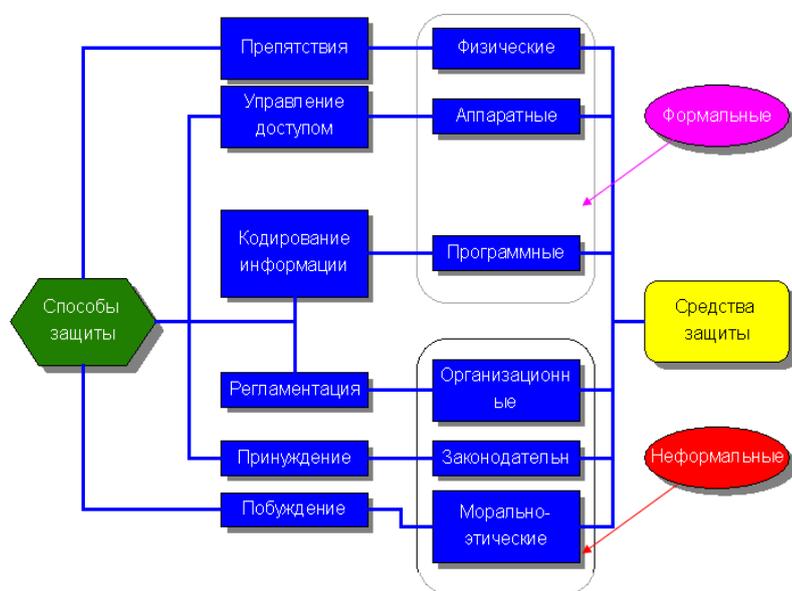


Рисунок 1 – Способы и средства защиты информации в системе обработки данных

*Кодирование информации (маскировка)* – способ защиты информации в системе обработки данных путем ее криптографического шифрования. При передаче информации по линиям связи большой протяженности криптографическое закрытие является единственным способом надежной защиты.

*Регламентация* – заключается в разработке и реализации в процессе функционирования системы обработки данных комплексов мероприятий, создающих такие условия автоматизированной обработки и хранения защищаемой информации, при которых возможности несанкционированного доступа к ней сводились бы к минимуму. Для эффективной защиты необходимо строго регламентировать структурное построение системы обработки данных (архитектура зданий, оборудование помещений, размещение аппаратуры, организацию и обеспечение работы всего персонала, занятого обработкой информации).

*Принуждение* – пользователи и персонал системы обработки данных вынуждены соблюдать правила обработки и использования защищаемой информации под угрозой материальной, административной или уголовной ответственности.

*Побуждение* – такой метод защиты, который побуждает пользователя и персонал системы не разрушать установленные порядки за счет соблюдения сложившихся моральных и этических норм (как регламентированных, так и неписаных).

Рассмотренные способы защиты информации реализуются применением в единое целое отдельных элементов, механизмов, процессов, явлений, мероприятий, мер и программ их взаимосвязей, способствующих реализации целей защиты и обеспечению структурного построения системы защиты.

Структурно-типовая система защиты информации представляет собой (рисунок 2) комплекс отдельных взаимосвязанных элементов, реализующих следующие её виды [4].



Рисунок 2 – Структурно-типовая система защиты информации

*Правовая защита информации* – защита информации, базирующаяся на применении статей Конституции и законов государства, положений гражданского и уголовного кодексов и других нормативно-правовых документов в области информатики, информационных отношений и защиты информации.

Правовая защита информации регламентирует права и обязанности субъектов информационных отношений, правовой статус органов, технических средств и способов защиты информации и является основой для моральных и этических норм в области защиты информации.

*Организационная защита информации* – это комплекс направлений и методов управленческого, ограничительного и технологического характера, определяющих основы и содержание системы защиты, побуждающих персонал соблюдать правила защиты конфиденциальной информации. Организационные меры связаны с установлением режима конфиденциальности в организации.

*Техническая или инженерно-техническая защита* – защита, которая основывается на использовании технических устройств, узлов, блоков, элементов, систем, как в виде отдельных средств, так и встроенных в процессе единого технологического цикла создания средств обработки информации, сооружений и т.д.

*Программно-аппаратная защита* – защита, которая предполагает использование программного обеспечения информационных систем, комплексов, а также аппаратных устройств, встроенных в состав технических средств и систем обработки информации.

В качестве отдельного вида наиболее эффективных средств защиты информации выделяются математические или криптографические методы, которые могут быть реализованы в виде технических устройств, программ и программно-аппаратных средств.

Под *психологическими видами защиты* понимаются допускаемые нормами права и морали, методы и средства изучения психофизиологических особенностей и возможностей людей, а также психологического воздействия на людей с целью оценки соответствия их требованиям для допуска к обработке защищаемой информации.

Под *морально-этическими видами защиты* понимаются нормы и правила, которые не имеют юридической силы, но их нарушение ведет к потере авторитета, возникновению дополнительных трудностей и другим последствиям для человека и организации.

*Страховая защита информации* – защита информации, которая предусматривает возмещение убытков от её уничтожения или модификации путем получения страховых выплат.

Немаловажным фактором для обеспечения информационной безопасности в специализированных объектах является управление доступом, которое включает следующие функции защиты:

идентификацию пользователей, персонала и ресурсов системы, причем под *идентификацией* понимается присвоение каждому объекту персонального имени, кода, пароля и опознание субъекта или объекта по предъявленному им идентификатору;

проверку полномочий, которая заключается в проверке соответствия дня недели, времени суток, а также запрашиваемых ресурсов и процедур установленному регламенту;

разрешение и создание условий работы в пределах установленного регламента;

регистрацию обращений к защищаемым ресурсам;

реагирование (задержка работ, отказ, отключение, сигнализация) при попытках несанкционированных действий.

Наряду с управлением доступом необходимым критерием является обеспечение надежной защиты конфиденциальной информации, которая *предполагает*:

обеспечение безопасности информации в системах обработки данных – это есть процесс непрерывный, заключающийся в систематическом контроле защищенности, выявлении узких и слабых мест в системе защиты, обосновании и реализации наиболее рациональных путей совершенствования и развития системы защиты;

надлежащую подготовку пользователей и соблюдение ими установленных правил защиты;

никакую систему защиты нельзя считать абсолютно надежной, надо исходить из того, что может найтись такой искусный злоумышленник, который отыщет лазейку для доступа к информации.

Исходя из рассмотренных направлений обеспечения информационной безопасности, можно предложить вариант создания модели изолированной информационной системы обработки конфиденциальной информации [5].

Сущность данной модели построения информационной системы, который может применяться для защиты от утечки конфиденциальной информации, состоит в создании выделенной автономной информационной системы, состоящей из средств вычислительной техники, необходимых для работы с конфиденциальной информацией (рисунок 3). При этом такая информационная система полностью изолируется от любых

внешних систем, что даёт возможность исключить возможную утечку информации по сети.

Модель системы этого типа оснащается системами контроля доступа, а также системами видеонаблюдения. Доступ в помещения, в которых находится информационная система, осуществляется по специальным пропускам, при этом обычно производится личный досмотр сотрудников с целью контроля электронных и бумажных носителей информации (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Выделенная изолированная информационная система для обработки конфиденциальной информации**

Для блокирования возможности утечки информации путём её копирования на внешние носители, из компьютеров, как правило, удаляются все устройства, при помощи которых можно записать информацию на такие носители. Кроме того, печатаются все системные блоки и порты компьютеров для исключения возможности несанкционированного подключения новых устройств.

При необходимости передать информацию за пределы выделенного помещения данная процедура проводится одним или несколькими сотрудниками по строго оговоренному регламенту при помощи соответствующего оборудования. В этом случае для работы с открытой информацией, а также для доступа к Интернет-ресурсам используется отдельная система, которая физически никак не связана с информационной системой, обрабатывающей конфиденциальную информацию.

Описанный подход позволяет обеспечить защиту от всех вышеперечисленных каналов утечки конфиденциальной информации. При этом необходимо подчеркнуть, что наибольшая эффективность может быть получена при комплексном подходе, предусматривающим применение как организационных, так и технических мер защиты информационных ресурсов от утечки.

*Таким образом,* построение систем защиты информации в нашей стране становится все более актуальным в условиях активизации внешних угроз. Анализ угроз для конфиденциальной информации, которые имеют место при ее приеме, отборе, обработке и выдаче показывает, что если не принять мер защиты, то возможен доступ злоумышленников к ее содержанию. На сегодняшний день бурное развитие средств вычислительной техники, программного обеспечения и сетевых технологий дает толчок к развитию средств обеспечения безопасности, что потребует во многом пересмотреть существующие модели и методы обеспечения информационной безопасности в специализированных объектах обработки данных. Представленную модель можно рассматривать в качестве частного примера при апробировании аналогичных систем обеспечения информационной безопасности.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Бузов Г.А., Калинин С.В., Кондратьев А.В. Защита от утечки информации по техническим каналам. - М.: Горячая линия - Техника, 2005. – 414 с.
- 2 Хорев А.А. Способы и средства защиты информации: учебное пособие. - М.: МО РФ, 1998. – 316 с.
- 3 Грибунин В.Г., Оков И.Н., Туринцев И.В. Цифровая стеганография. - М.: Издание центр «Академия», 2009. – 416 с.
- 4 Способы и средства защиты информации [Электронный ресурс]. – 2012. - URL: <http://analitika/info/zaschita.php> (дата обращения 08.11.2018).
- 5 Способы и средства защиты информации [Электронный ресурс]. – 2014. - URL: <http://www.dialog-nauka.ru> (дата обращения 08.11.2018).

*Абдрасилов Д.Е., старший преподаватель, магистр военного дела и безопасности,  
Муратов С.А., начальник кафедры одноканальных систем*

МРНТИ 49.33.29.

**Ш.В.АКСЁНОВ<sup>1</sup>, Т.С.АХМЕТОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан*

### **АТМОСФЕРНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ - НОВАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ПРОВОДАМ**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены история создания и вопросы разработки атмосферных оптических линий связи (АОЛС), проведен краткий анализ технологий связанных с передачей данных, указаны преимущества технологии FSO в сравнении с аналогичными или похожими технологиями. Сама технология FSO - Free Space Optics (в разных источниках также встречаются аббревиатуры, АОЛС, АОСП - Атмосферные Оптические (Линии) Системы Передачи данных, БОКС - Беспроводные Оптические Каналы Связи, ЛАЛ - Лазерные Атмосферные Линии) основывается на передаче данных модулированным излучением в инфракрасной (или видимой) части спектра через атмосферу и их последующим детектированием оптическим фотоприемным устройством. Одна из главных причин рассмотрения в статье данной технологии возможность применения в вооруженных силах АОЛС – это сложность обнаружения самого факта связи, невозможность перехвата сообщений и, главное, невозможность подавления связи средствами радиоэлектронной борьбы (РЭБ).

**Ключевые слова:** атмосферные оптические линии связь, технология FSO, БОКС - Беспроводные Оптические Каналы Связи, передача данных, инфракрасное излучение, оптическая система, беспроводная связь, фотодиод.

**Түйіндеме.** Бұл мақалада атмосфералық оптикалық байланыс желілерін (АОЛС) құру тарихы мен әзірлеу мәселелері қарастырылған, деректерді беруге байланысты технологияларға қысқаша талдау жүргізілді, ұқсас немесе ұқсас технологиялармен салыстырғанда FSO технологиясының артықшылықтары көрсетілген. FSO - Free Space Optics технологиясының өзі (әр түрлі көздерде аббревиатуралар, АОЛС, АОСП - атмосфералық деректерді беру жүйелері (желілері), БОКС - сымсыз оптикалық байланыс арналары, ЛАЛ - Лазерлік атмосфералық желілер) деректерді атмосфера арқылы спектрдің инфрақызыл (немесе көрінетін) бөлігіне модуляцияланған сәулеленумен және оларды кейіннен оптикалық фотоқабылдағыш құрылғымен детектеумен негізделген. Осы технологияның бабында қарастырудың басты себептерінің бірі Қарулы Күштерде АОЛС қолдану мүмкіндігі-бұл байланыс фактісінің өзін анықтаудың қиындығы, хабарламаларды ұстап алудың мүмкін еместігі және ең бастысы радиоэлектрондық күрес құралдарымен (РЭК) байланысты басудың мүмкін еместігі.

**Түйінді сөздер:** атмосфералық оптикалық байланыс желілері, FSO технологиясы, БОКС-сымсыз оптикалық байланыс арналары, деректерді беру, инфрақызыл сәулелену, оптикалық жүйе, сымсыз байланыс, фотодиод.

**Abstract.** This article discusses the history and development of atmospheric optical communication lines (aols), a brief analysis of technologies related to data transmission, the advantages of FSO technology in comparison with similar or similar technologies. The FSO - Free Space Optics technology itself (abbreviations, aols, AOS - Atmospheric Optical (Lines) data Transmission Systems, BOX - Wireless Optical communication Channels, LAL - laser

Atmospheric Lines are also found in different sources) is based on the data transmission by modulated radiation in the infrared (or visible) part of the spectrum through the atmosphere and their subsequent detection by an optical photodetector. One of the main reasons for the consideration of this technology in the article the possibility of using in the armed forces of the aols is the complexity of detecting the fact of communication, the inability to intercept messages and, most importantly, the inability to suppress communication by means of electronic warfare (EW).

**Keywords:** atmospheric optical communication lines, FSO technology, BOX-Wireless Optical communication Channels, data transmission, infrared radiation, optical system, wireless communication, photodiode.

Сегодня для обеспечения всех видов связи до сих пор еще применяются традиционные решения такие, как проводные каналы (медный кабель, волоконно-оптические линии связи, беспроводные радиолнии. Но в наш век информатизации развитие технологий передачи данных не стоит на месте.

Все большую популярность в наше время набирают АОЛС (FSO технология), которые обеспечивают возможность передачи данных по лазерному лучу через атмосферу. Решение, несомненно революционное, но еще недавно беспроводные технологии казались чем-то невозможным.

Разберем, что же такое АОЛС их преимущества и недостатки в сравнении с используемыми линиями передачи данных. Идея использовать свет и световые лучи для передачи информации далеко не нова. В 1880 году Александр Белл запатентовал фототелефон, в котором солнечный луч, отраженный от зеркальца, модулировался голосом, передавался через атмосферное пространство и поступал на твердотельный детектор. Так, задолго до изобретения лазера, оптического волокна и даже радио, появился прототип современных атмосферных оптических линий связи.

В СССР первая АОЛС была создана в Москве в 1965 году - была запущена телефонная линия между зданием МГУ на Ленинских горах и Зубовской площадью протяженностью около 5 км.

После этого в СССР было построено еще несколько АОЛС: в Ереване, Красногорске, Куйбышеве, Клайпед. Испытания были успешны, но технология АОЛС была признана неперспективной, и первые системы на базе лазеров так и не прижились. Для лазерных лучей требовалась прямая и хорошая видимость: малейшее колебание здания под напором ветра или из-за проехавшего мимо машина могло сбить луч с курса [1].

Проблемы удалось решить в 1990-х годах за счет использования сложных систем автотрекинга. Подспорьем для решения проблемы послужило появление современной элементной базы, что позволило в начале 21 века создать высокоэффективные АОЛС.

Название Free Space Optics (FSO) означающее дословно - «оптика в свободном пространстве») присвоено для того, чтобы отличить данную технологию от предшествующих.

Одной из самых современных технологий организации широкополосного беспроводного доступа считается оптическая система АОЛС. Данная технология доступна всем пользователям, но стоимость оборудования для организации такой сети достаточно дорогое удовольствие. Правда, качество связи, скорость передачи данных компенсирует те суммы, которые затрачиваются на закупку оборудования. Технологию АОЛС целесообразно использовать для решения проблемы «последней мили», при построении локальных сетей, соединения базовых станций в сетях мобильной связи, в телефонии и т.д.

Еще одним несомненным преимуществом можно считать возможность перемещения оборудования при смене места дислокации, в сравнении с переносом

кабельной инфраструктуры, что, несомненно, более сложно, а иногда и вовсе невозможно.

Вариантов использования технологии АОЛС великое множество, из которых можно выделить такие как:

- построение «последней мили» в сетях широкополосного доступа;
- создание локальной сети доступа к Интернету;
- соединение центров обработки данных для передачи информации;
- соединение базовых станций в сетях мобильной связи и т.д.

Технология FSO, атмосферная оптическая связь, АОЛС, АОЛП, беспроводный оптический канал связи (БОКС) - способ передачи информации в коротковолновой части электромагнитного спектра без проводов. Принцип работы технологии основан на передаче цифрового сигнала через атмосферу (или космическое пространство) модулируя излучение в нелицензируемом диапазоне длин волн (инфракрасном или видимом) с его последующим детектированием оптическим фотоприемным устройством. Световой импульс излучения при прохождении в атмосфере практически не испытывает дисперсионных искажений фронтов, что характерно для оптоволоконного кабеля. Это позволяет передавать поток данных со скоростями до Tbps. Основой технологии АОЛС является передача инфракрасного излучения через атмосферу - информация передается модулированным излучением в инфракрасной части спектра. При использовании технологии оптической системы передачи данные (текстовые и графические файлы, видео и аудио) передаются с использованием лазерной связи. Для передачи данных по технологии АОЛС, в отличие от других беспроводных технологий, используются частоты, на которые не требуется разрешение.

При подготовке к передаче данные поступают в приемопередающий модуль, в котором происходит кодирование информации, оптической системой фокусируется узкий лазерный луч и после этого осуществляется передача. На другом конце линии связи принимающая оптическая система фокусирует оптический сигнал и передает на высокочувствительный фотодиод, где происходит его преобразование в электрический сигнал. Особенностью можно отметить, что чем выше частота приема-передачи, тем больше объем передаваемой информации.

Преимуществом технологии АОЛС/FSO является:

- использование частот, не требующих лицензирования;
- оптические системы не чувствительны к электромагнитному шуму и помехам;
- система не создает помех для другого радиооборудования, в связи с этим для построения не требуется разрешений и согласований с уже установленным оборудованием;

не создаются взаимные помехи, что позволяет использовать в технологию в густонаселенных районах и устанавливать оборудование в непосредственной близости друг от друга;

- небольшие габариты размеры и простота монтажа оборудования;
- высокая скорость передачи данных;
- незначительные затраты, связанные с перемещением оборудования;
- не требуется подготовленная инфраструктура;
- уровень безопасности обеспечивает гарантии от подключения и воровства трафика.

К недостаткам технологии АОЛС/FSO можно отнести:

- зависимость от погодных условий - осадков, однако, даже сильный дождь не уменьшает качество сигнала;
- ограничение по расстоянию между передатчиком и приемником;
- достаточно дорогостоящее оборудование;

необходимость стабильного крепления оборудования, поскольку для качественной работы сети смещение – ветер или механические нагрузки передатчика или приемника ухудшает связь;

недостаточная осведомленность потребителей о преимуществах данной технологии, вследствие чего слабо развиваются технологии АОЛС.

Современное состояние FSO технологии (беспроводной оптической связи) позволяет создавать надежные каналы передачи данных на расстояниях от 100 до 1500-2000 м в условиях атмосферы и до 100 000 км в открытом космосе, например, для связи между спутниками. Являясь альтернативным решением по отношению к оптоволокну, атмосферные оптические линии передачи данных (АОЛП) позволяют сформировать беспроводный оптический канал связи за 10-15 минут, при значительно меньших затратах [2].

Сегодня данная технология является одной из новейших в телекоммуникационной отрасли, она стала доступна широкому кругу пользователей. Потребность в лазерной связи возросла, так как стали стремительно развиваться информационные технологии. Резко увеличивается число абонентов, развиваются Интернет, IP-телефония, кабельное телевидение с большим числом каналов, компьютерные сети и т.д.

В основе беспроводных оптических систем лежат технологии организации высокоскоростных каналов связи посредством инфракрасного излучения. Это делает возможной передачу данных (текстовые, звуковые, графические данные) через атмосферное пространство, предоставляя оптическое соединение без использования стекловолокна.

Передатчиком служит мощный полупроводниковый лазерный диод. Входной электрический сигнал поступает в приемопередающий модуль, в котором кодируется различными помехоустойчивыми кодами, модулируется оптическим лазерным излучателем, фокусируется оптической системой передатчика в узкий коллимированный лазерный луч и передается в атмосферу.

На принимающей стороне оптическая система фокусирует оптический сигнал на высокочувствительный фотодиод, который преобразует оптический пучок в электрический сигнал. Далее сигнал демодулируется и преобразуется в сигналы выходного интерфейса.

Скорость передачи информации, достигаемая в беспроводном оптическом канале, сравнима с оптоволоконным. Некоторые модели позволяют построить соединение с пропускной способностью 100/200 Мбит/с. В настоящий момент также есть модель со скоростью 10 Гбит/с в полнодуплексном режиме. Эта единственная представленная на мировом рынке беспроводная система связи, осуществляющая передачу данных на такой скорости, произведена на предприятии - Государственном Рязанском приборном заводе (ГРПЗ). В настоящее время системы FSO могут быть классифицированы по двум категориям в зависимости от операционной длины волны. Имеющееся на рынке оборудование работает на одной из двух длин волн - 850 или 1550 нм. Лазеры, излучающие длину волны 850 нм, намного дешевле, чем для волн 1550 нм. По нормам допускается мощность, почти на два порядка превышающая показатель для 850-нанометровых лазеров, что дает возможность увеличить длину канала примерно в пять раз, сохранив при этом устойчивую связь, а при использовании на коротких расстояниях значительно повысить скорость передачи данных [3].

АОЛС без труда преодолевают водные и транспортные магистрали, железнодорожные пути, непроходимые местности, где прокладка кабельных соединений невозможна или затруднена. Они вне конкуренции в случае сжатых сроков, так как запуск канала занимает всего несколько часов. Системы могут применяться только на соединениях типа «точка – точка» и оперируют очень узкой диаграммой направленности

излучения, поэтому можно создать почти неограниченное количество каналов в непосредственной близости друг от друга.

Как известно, безопасность имеет особое значение во всех системах беспроводной связи. Поскольку радиочастотные системы излучают сигналы во всех направлениях, то сигналы можно просто и легко перехватить или подавить средствами радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Поэтому для повышения безопасности радиочастотных сетей обычно применяют кодирование и различные средства защиты передаваемой информации.

По степени конфиденциальности передачи данных, в настоящее время, ни одна беспроводная технология передачи не может предложить такую конфиденциальность связи как лазерная. Перехватить сигнал можно только установив сканеры-приемники непосредственно в узкий луч от передатчиков. Реальная сложность выполнения этого требования делает перехват практически невозможным. Наличие лазерных лучей нельзя определить с помощью различных сканеров. Также используются разнообразные собственные протоколы передачи данных, что обеспечивают дополнительную конфиденциальность. Лазерные системы уже применяются для разнообразных приложений, где требуется высокая конфиденциальность передачи данных, включая финансовые, медицинские и военных линиях FSO, как и в волоконно-оптических линиях связи, информация передается с помощью модулированных световых волн. Однако средой для распространения световых колебаний служит не оптическое волокно, а открытая атмосфера в пределах прямой видимости. В этом смысле линии FSO похожи на радиорелейные линии связи, где электромагнитные волны СВЧ-диапазона тоже распространяются в открытой атмосфере.

Однонаправленный луч света атмосферной оптической линии связи перехватить трудно. АОЛС-системы нечувствительны к электромагнитному шуму, не производят его. У них лучшая, чем у радио, защищенность. Именно поэтому эти системы активно используются в силовых ведомствах для организации временных линий связи, беспроводных высокоскоростных защищенных каналов связи на дистанциях от 50 м до 7 км. При этом АОЛС Artolink производства ГРПЗ - единственное на рынке подобное оборудование, обеспечивающее дальность связи до 7 км [4].

Атмосферную оптическую линию связи Artolink демонстрировали в Москве на выставке Interpoliteх 2014.

Оборудование Artolink эксплуатируется в России, Казахстане, в странах СНГ и дальнем зарубежье: США, Индии, Сирии, Южной Кореи, странах Евросоюза и других.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Вишневский В., Кузнецов С., Лаконцев Д., Поляков С. Гибридное оборудование на базе радио - и лазерной технологий // Первая миля.- 2007. - № 1. – С. 14-32.
- 2 Поляков С.Ю., Кузнецов С.Н. Беспроводная связь - вопросы выбора // Технологии и средства связи. - 2007. - №3. Ч. 2. - С. 46-55.
- 3 Дыхов К., Максимов Андрей. АОЛС - технология будущего // Вестник связи.- 2006.- № 2. С. 29-33.
- 4 Кузнецов С., Огнев Б., Поляков С. 4,5 километра FSO-соединения с операторской надёжностью. Практические результаты // Технологии и средства связи, №6/2008.

*Аксёнов Ш.В., заместитель начальника кафедры военной техники связи,  
Ахметов Т.С., преподаватель кафедры военной техники связи*

МРНТИ 82.01.76

Г.С.АБДИЛДАЕВ<sup>1</sup>, А.С.КАЖИБАЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИКОЙ СВЯЗИ И АСУ ВОИНСКИХ ЧАСТЕЙ

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы технического обеспечения связи и автоматизированных систем управления (далее - ТОС и АСУ) на современном этапе развития вооруженных сил. Проведен анализ текущего состояния ТОС и АСУ с учетом реальностей настоящего времени и прогнозом на будущее. Рассмотрены пути решения проблемных вопросов, возникающих в переходном этапе обеспечения вооружением и военной техникой (перевооружения со старой аналоговой техники на новые современные средства связи и комплексов систем автоматизации). Раскрыты направления развития системы связи, автоматизированных систем управления и тенденций их развития. Освещены проблемные вопросы процесса проведения оптимизации организационно-штатных структур ремонтных подразделений, а также негативные последствия некоторого подхода к вопросам оптимизации. Также рассмотрены проблемные вопросы процесса подготовки (переподготовки) кадров, процесса освоения новых технологий и развития перспективных направлений науки. Даны некоторые рекомендации по решению проблемных вопросов, возникающих в переходный период (перевооружения).

**Ключевые слова:** автоматизированные системы управления, планирование, ремонт, сбережение, техническое обеспечение, техника связи, техническое обслуживание, учет, эксплуатация, хранение.

**Түйіндеме.** Қарулы Күштердің қазіргі уақыттағы дамуы кезеңіндегі байланыс және автоматтандырылған басқару жүйелерінің техникалық қамтамасыз ету (келесі – БжАБЖТҚЕ) сұрақтары қарастырылады. БжАБЖТҚЕ-дің қазіргі уақыттың жағдайына есепке алып, болашаққа болжау жасай отырып талдау жүргізілген. Қару және әскери техникамен қамтамасыз етудің өтпелі кезеңінде пайда болған сұрақтарын шешу жолдары қарастырылған (ескі аналогты техникаларды жаңа байланыс құралдарына және автоматтандыру жүйелеріне қайта қаруландыру). Байланыс жүйесі, автоматтандырылған басқару жүйелерінің даму бағыттары және тенденциялары ашылған. Жөндеу бөлімшелерінің ұйымдастыру-штаттық құрылымын оңтайландыру үрдісінің, мамандарды дайындау (қайта дайындау) үрдісінің, жаңа технологияларды игеру мен ғылымның ахуалды бағыттарын дамытудың өзекті мәселелері ашып айтылған. Өтпелі кезеңнің (қайта қаруландырудың) өзекті мәселелерін шешу бойынша кейбір нұсқамалар берілген.

**Түйінді сөздер:** автоматтандырылған басқару жүйесі, жоспарлау, жөндеу, сақтау, техникалық қамтамасыз ету, байланыс техникасы, техникалық қызмет көрсету, есеп, пайдалану, сақтау.

**Abstract.** At the present stage of development of the armed forced, questions of technical communication support and automated control system are considered ( further- TCS and ACS). The current state of TCS and ACS has been analyzed. Ways to solve problematical issues arising in the transitional stage of providing weapons and military equipment were considered

(re-equipment from old analogue technology to new modern communications and automation system). Directions of development of the communication system, automated control systems and the trend of their development are opened. Highlighted the problematic issues of the process of optimizing the organizational and staff structures of repair units, as well as the negative consequences of a certain approach to the issues of optimization. Also were discussed problematic issues of the process of training (retraining) staff, the process of mastering new technologies and the development of promising areas of science. Some recommendations are given to solve problematic issues arising during the transitional period (rearmament).

**Key words:** automated control, system, planning, renovation, saving, technical support, communication technology service, accounting, exploitation, storage.

**Keywords:** automated control system, planning renaation, saving, technical support, communication technology, service, accounting, exploitation, storage.

Эффективное функционирование систем военного управления в современных условиях может быть достигнуто только при широком внедрении новых информационных технологий, которые повысят уровень процесса принятия решения в управлении войсками и оружием. Современные цифровые технологии позволят также обрабатывать различные виды информации в едином информационном пространстве.

Одним из важнейших компонентов единого информационного пространства является его телекоммуникационная составляющая, которую в современных условиях невозможно развивать и совершенствовать без эффективной системы технического обеспечения.

Система технического обеспечения связи и автоматизированных систем управления представляет собой совокупность сил и средств, предназначенных для обеспечения войск техникой связи и АСУ, поддержания техники связи и АСУ в постоянной готовности к использованию (боевому применению), а также и для обеспечения ее своевременного восстановления и возвращения в строй [1].

Основными элементами системы ТОС и АСУ являются:

- органы управления;
- ремонтные (ремонтно-восстановительные) органы (ремонтные заводы средств связи и АСУ, базы ремонта и хранения средств связи и АСУ, отдельные ремонтно-восстановительные батальоны и отдельные ремонтные роты средств связи, склады средств связи и АСУ и ремонтные подразделения;
- органы снабжения техникой и имуществом связи и АСУ (базы хранения средств связи и АСУ, склады средств связи и АСУ).

В систему ТОС и АСУ также входят предприятия промышленности и сервисные организации, выполняющие ремонт и обслуживание техники связи и АСУ на договорной основе.

В настоящее время перед системой ТОС и АСУ стоит сложный комплекс задач, обусловленных реформированием военной инфраструктуры страны, переводом системы связи и АСУ на цифровые технологии, состоянием оборонно-промышленного комплекса. В первую очередь это касается вопросов ремонта и хранения техники связи и АСУ, а также совершенствования системы управления ТОС и АСУ.

Управление ТОС и АСУ является составной частью системы управления войсками и заключается в целенаправленной деятельности органов управления ТОС и АСУ, соответствующих должностных лиц по поддержанию боевой готовности техники связи и АСУ, сил и средств ТОС и АСУ, подготовке ТОС и АСУ действий войск и организации решения задач в ходе действий.

Изучение всех руководящих документов системы управления техническим обеспечением части связи и определяющих обязанности работающих в этой системе должностных лиц позволило выделить определенное количество операций, подлежащих

выполнению в ходе повседневной деятельности соединений и частей. Это явно требует новых методов внедрения в систему средств автоматизации при организации технического обеспечения как в мирное, так и в военное время.

Существенно усложняет решение задач ТОС и АСУ использование в одном формировании техники связи и АСУ различных поколений и типов, поскольку это требует создания соответствующих запасов, значительно превышающих установленные нормы, а также подготовку специалистов и оборудование мастерских. Особенно это относится к технике связи и АСУ тактического звена управления (ТЗУ).

Важно подчеркнуть, что дальнейшее развитие предполагает иметь на вооружении только современную цифровую технику. Соответственно, при подготовке (переподготовке) специалистов в высших учебных заведениях необходимо использовать современные образцы техники, а также наличие квалифицированных преподавателей и технический персонал.

Необходимо менять сам метод подготовки кадров. В высших учебных заведениях должны обучать современным и перспективным технологиям, развивать науку, уделять больше внимания научным проектам в перспективных направлениях.

Существующая организационно-штатная структура ремонтно-восстановительных органов всех уровней требует изменения, оптимизации. Но зачастую оптимизация воспринимается как сокращение, что в свою очередь приводит к необоснованному сокращению штатных единиц (когда эти штатные единицы было бы целесообразно использовать в новых перспективных направлениях). Это приводит к существенному снижению возможностей ремонтных подразделений. К примеру, волоконно-оптические линии связи (далее - ВОЛС) раскрывают огромные возможности при построении высокоскоростных, помехозащищенных кабельных линий связи, и она в принципе отличается от электрических кабельных линий. Соответственно эксплуатация, ремонт и восстановление подобных линий предполагает наличие высококвалифицированных специалистов. В то же время ремонтные подразделения не располагают ни средствами по их восстановлению, ни специалистами. Это новое перспективное направление является высокотехнологичным и требует соответствующего внимания. С появлением цифровых технологии вышли на новый этап развития не только кабельные линии, но и радио-, и тропосферные линии связи. В целом развитие сетей связи имеет тенденцию со временем превратится в компьютерные сети, то есть стать транспортной средой. Исходя из этого, надо полагать, что система связи будет представлять из себя сложный аппаратно-программный комплекс. Для обслуживания такого рода сложных систем необходимы такие аппаратные средства как сетевые анализаторы, кабельные сканеры и тестеры, многофункциональные портативные приборы мониторинга [2]. Ремонтным подразделениям в существующей организационно-штатной структуре не будет по силам обслужить такие системы.

Продолжается тенденция естественного старения техники. Общая ситуация с обеспеченностью и состоянием техники связи характерна практически для всех подразделений связи, соединений и частей видов (родов) войск. Налицо большое количество неисправной техники на фоне незначительного запаса ресурса до списания, что требует принципиального изменения отношения к вопросу системы ремонта техники связи и АСУ. Существующая в настоящее время планово-предупредительная система ремонта не в полной мере обеспечивает своевременное и качественное восстановление техники связи, а выделяемые на ремонт денежные средства позволяют удовлетворить минимальные потребности войск в ремонте.

В создавшейся ситуации необходимо развивать следующие направления:

1. Развитие территориально-распределенной системы ремонта и обслуживания техники связи и АСУ в виде самодостаточных сервисных центров, в соответствии с

Программой перехода на новые виды вооружения и военной техники, что позволит, в свою очередь:

- обеспечить непрерывность восстановления техники связи и повысить боеготовность системы связи;
- сократить сроки восстановления техники связи и АСУ;
- сократить финансовые затраты при транспортировке техники в ремонт и из ремонта.

С целью реализации территориально-распределенного принципа ремонта техники связи необходимо определить зоны обслуживания в границах, состав ремонтных центров, а также базовые головные предприятия промышленности, на которые возложены задачи по проведению восстановительного ремонта (ремонта по техническому состоянию).

#### 2. Оптимизация сети военных ремонтных заводов средств связи.

С созданием Министерства оборонно-промышленного комплекса и развития аэрокосмической деятельности (ОПК) необходимо согласовать вопрос по созданию центров сервисного обслуживания по территориально-распределенному принципу и расширению номенклатуры производства отечественных средств связи.

3. Переход от плано-предупредительной системы ремонта на более гибкую схему. Необходимо делать прогноз на следующий финансовый год для определения основной потребности, в каком ремонте больше всего есть необходимость. В условиях ограниченного финансирования, если не определить основной фронт работы, бюджет будет размазан и не достигнет необходимого эффекта.

#### 4. Повышение роли войскового ремонта.

В первую очередь за счет создания и внедрения специализированных универсальных мастерских, способных проводить диагностику, текущий и средний ремонт средств связи и комплексов систем автоматизации. Концепция создания универсальных аппаратных средств технического обеспечения модульного типа позволит адаптировать аппаратные под конкретные типы ремонтируемых средств связи и комплексов систем автоматизации в зависимости от их номенклатуры, изменять конфигурацию рабочих мест, доукомплектовывать рабочие места измерительными приборами, технологическим оборудованием, автоматизированными системами.

Важнейшей составной частью технической эксплуатации техники связи и АСУ является хранение.

Основными недостатками существующих методов консервации являются: большие трудозатраты на выполнение подготовительных (сушка силикагеля, сварка чехлов и т. д.) и консервационных работ и большой расход консервационных материалов.

Одним из перспективных способов консервации техники, хранящейся на открытых площадках, является применение современных материалов для укрытия (гермочехлов) без осушения воздуха путем насыщения загерметизированного объема парами летучего ингибитора коррозии.

Гермочехлы изготавливаются из эластичного, морозостойкого, пониженной горючести материала МТМ. Данный материал нового поколения многоцелевого применения. Из него могут изготавливаться как гермочехлы, тенты для техники связи, расположенной на открытых площадках, так и гермочехлы для переносной техники связи, хранящейся в помещениях.

Чехлы из материала МТМ защищают технику на открытых площадках от всех видов атмосферного воздействия, могут применяться как самостоятельно, так и в комплексе с антикоррозионными пленками типа «УНИВЕРСАЛ» (ПТК-10 и ПТК-10ч).

Кроме того, материал МТМ может применяться в виде полога для укрытия стеллажей и кабеля на открытых площадках. Применение современных методов

консервации техники связи и АСУ позволяет значительно снизить трудозатраты (в 2–3 раза) на проведение консервационных работ и повысить сроки хранения техники без переконсервации.

Для хранения переносной и стационарной техники связи и АСУ промышленностью разработаны современные контейнеры любой конфигурации (могут комплектоваться демпфирующими вставками), которые отличаются прочностью, легкостью, герметичностью.

Применение современной тары для укладки и хранения техники позволяет наиболее выгодно и экономно использовать площади и объем помещения и стеллажного оборудования, обеспечивает соблюдение мер безопасности и пожарной безопасности, удобство осмотра и возможности количественного учета техники без перекладки.

С целью совершенствования системы снабжения войск техникой связи и АСУ, ведения учета и представления отчетности о наличии, состоянии и движении техники связи и АСУ спланировано проведение реконструкции системы МТО и введение в базах хранения (складах) автоматизированной системы складского учета (АССУ).

Перевод первичной сети связи на цифровое телекоммуникационное оборудование с использованием волоконно-оптических линий связи и цифровых систем передачи, осуществляемый в ВС РК, предоставит возможность включить АССУ в автоматизированную систему технического обеспечения ВС РК.

Использование цифровых каналов связи для передачи данных учета позволит значительно сократить сроки приема, выдачи техники связи и АСУ получателям, а также иметь сведения по наличию, состоянию и движению техники связи и АСУ в режиме «реального времени».

Таким образом, анализ возможностей существующей системы ТОС и АСУ ВС РК позволяет определить основные направления развития и совершенствования системы ТОС и АСУ:

1. Организация технического обеспечения связи и АСУ на основе реализации территориального принципа технического обеспечения войск (сил), независимо от ведомственной принадлежности. Создание единой, интегрированной и унифицированной системы ТОС и АСУ всех силовых ведомств, что позволит обеспечить рациональную концентрацию усилий и ресурсов на решение задач ТОС и АСУ.

2. Унификация и стандартизация схемных и конструктивных решений при разработке новых средств связи по источникам их электропитания.

3. Придание как складам средств связи и ВТИ, так и ремонтным подразделениям модульности их структуры и автономности выполнения задач ТОС и АСУ каждым модулем, которая позволила бы выделять часть ресурса в интересах обеспечиваемых войск по решению органа управления ими.

4. Обеспечение разработки и производства унифицированных платформ по техническому обслуживанию с автоматизированной технологической базой для диагностирования, стыкуемой с обеспечиваемой ремонт и техническим обслуживанием техники связи и АСУ.

5. Активизация управленческой функции органов управления системы ТОС и АСУ.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Руководство по техническому обеспечению связи и автоматизированных систем управления. - М.: Воениздат, 2006. - 8 с.

Абдилдаев Г.С., *старший преподаватель кафедры АСУ*,  
Кажибаев А.С., *преподаватель кафедры АСУ*

МРНТИ 78.25.17

Д.А.СИВОКОНЬ<sup>1</sup>, Д.Н.ШАНДРОНОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальный университет обороны имени Первого Президента  
– Елбасы, г. Астана, Республики Казахстан,

<sup>2</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ ОБЪЕКТОВ ОТ МАССИРОВАННОГО УДАРА КРЫЛАТЫМИ РАКЕТАМИ

**Аннотация:** В статье рассмотрен опыт боевого применения крылатых ракет в сирийском военном конфликте и учений ракетных войск народной освободительной армии Китая. Обозначены особенности применения крылатых ракет и проблемы обнаружения их на предельно малых высотах. Выявлено, что характерными особенностями применения крылатых ракет являются полёт на предельно малых высотах и высокая плотность удара. Проведен расчет возможностей группы зенитных ракетных дивизионов С-300ПС по обнаружению и отражению массированного удара крылатыми ракетами и выработаны предложения по организации противовоздушной обороны точечных и площадных объектов от удара крылатыми ракетами.

В завершении статьи сделаны выводы, что для создания системы огня, способной отразить массированный удар крылатых ракет на предельно-малых высотах, необходимо внедрение разведывательных аэростатов, сети постов визуального наблюдения, оповещения и связи, а также мобильного формирования огневых средств.

**Ключевые слова:** противовоздушная оборона, эффективность зенитной ракетной обороны, крылатая ракета (далее – КР), массированный ракетный удар, наряд крылатых ракет, дальность обнаружения радиолокационной станции, зенитный ракетный комплекс (далее – ЗРК), плотность удара, интервалы между пусками ракет, зона поражения, рабочее время ЗРК, дальность радиолокационной видимости.

**Түйіндеме:** Мақалада Сириядағы әскери қақтығыстарда қанатты зымырандарды жауынгерлік қолдану тәжірибесі және Қытай Халықтық азаттық армиясының зымыран әскерлерінің жаттығулары сипатталған. Қанатты зымырандарды пайдаланудың ерекшеліктері және оларды өте төмен биіктікте табу мәселелері көрсетілген. Қанатты зымырандарды қолданудың ерекше сипаттамалары өте төмен биіктікте және жоғары әсерлі тығыздықта ұшатындығы анықталды. Қанатты зымырандармен жаппай соққы беруін көру мен байқау бойынша С-300ПС зениттік зымырандық дивизионның тобының мүшкіндіктер есебі жүргізілген және қанатты зымырандар соққысынан нүктелі және аумақтық объектілердің әуе шабуылына қарсы қорғаныс ұйымдасбыру бойынша ұсыныстар әзірленді.

Мақалада өте төменгі биіктікте қанатты зымырандардың жаппай соққысын көрсете алатын өрт жүйесін жасау үшін барлау аэростаттарын, көзкеремдік барлау пост жүйелерін енгізу қажет, хабарландыру және байланыс, сонымен қатар өрт құралдарын ұялы қолыптастыруды енгізу қажет.

**Түйіндеме сөздер:** әуе шабуылына қарсы қорғаныс, зениттік зымырандық қорғаныстың тиімділігі, қанатты зымыран (бұдан әрі – ҚЗ), жаппай зымыран шабуылы, қанатты зымырандар наряды, радиолокациялық стансаны байқау қашықтығы, зениттік-зымырандық кешен (бұдан әрі – ЗЗК), соққы тығыздығы, зымырандарды қосу

арасындағы ара қашықтық жеңіліс аумағы, ЗЗК жұмыс уақыты, радиолокациялық көтіме қашықтығы.

**Abstract.** In article experience of fighting application of cruise missiles in the Syrian military conflict and doctrines of rocket armies of a national liberation army of China is considered. Features of application of cruise missiles and problems of their detection at extremely small heights are designated. It is revealed, that prominent features of application of cruise missiles are flight at extremely small heights and high density of impact. Calculation of opportunities of group of antiaircraft rocket battalions S-300PC on detection and reflection of massed impact by cruise missiles is executed and offers on the organization of antiaircraft defense dot and the objects having the area, from impact by cruise missiles are produced.

In end of article conclusions are made, that for creation of system of fire, capable to reflect massed impact of cruise missiles at limiting - small heights, introduction of prospecting balloons is necessary, for a network of posts of visual supervision, the notification and communication, and also mobile formation of fire weapons.

**Key words:** air defense, effectiveness of anti-aircraft missile defense, cruise missile, massive missile attack, cruise missile outfit, radar detection range, anti-aircraft missile system (hereinafter - SAM), impact density, intervals between missile launches, impact zone, operational time SAM, radar visibility.

Противовоздушная оборона сегодня является одним из компонентов военной безопасности любого государства, одной из форм защиты его суверенитета и национальной безопасности. Альтернативы ей, пока существуют средства воздушно-космического нападения, нет. Это обусловлено резким ростом их боевых возможностей и того значения, которое они имеют при подготовке и ведении боевых действий в конфликтах различной интенсивности.

Анализ эволюции боевого применения крылатых ракет позволяет сделать вывод, что на сегодняшний день они превратились в своего рода «хирургический скальпель» – инструмент, который в ходе ведения боевых действий обеспечивает именно тот результат, который требуется для достижения заданных тактических, оперативных или стратегических целей [1, с. 77].

За последние два года по объектам на территории Сирии проведено два массированных удара крылатыми ракетами:

первый – 7 апреля 2017 года в период с 3 часов 42 минут до 3 часов 56 минут эсминцы «Ross» и «Porter» коалиционных сил по авиабазе Шайрат применили 59 крылатых ракет морского базирования (далее – КРМБ) «Tomahawk» (28 ракет с эсминца «Ross» и 31 ракету с эсминца «Porter»), при этом продолжительность пуска ракет с каждого эсминца не превышала 7 минут, с временными интервалами между ракетами равными 14 секундам;

второй – 14 апреля 2018 года в период с 3 часов 42 минут до 5 часов 10 минут эсминцы «Ross» и «Salliwans» с акватории Красного моря, бомбардировщик В-1В и самолёты тактической авиации коалиционных сил США, Британии и Франции применили 103 крылатые ракеты по аэродромам: Дювали, Дулмер, Блэй, Шайрат, Тиорор, Меззе, Хомс; населённым пунктам Барза, Джарамани (В-1В – 24 КР воздушного базирования, «Ross» – 28 КРМБ, «Salliwans» – 56 КРМБ).

В результате первого удара: из 59 выпущенных крылатых ракет до авиабазы долетели 23 ракеты, уничтожив: 6 самолётов, радиолокационную станцию, склад, столовую.

В ходе второго удара из 103 КР до объектов поражения долетели только 32 ракеты. В ходе противовоздушного боя подразделения ПВО уничтожили 71 крылатую ракету, при

этом расход зенитных управляемых ракет (далее – ЗУР) по типам комплексов составил 112, из них:

зенитные пушечно-ракетные комплексы (далее – ЗПРК) «Панцирь» применили 25 ЗУР, уничтожив 23 КР;

ЗРК «Бук» – 29 ЗУР, уничтожили 24 КР;

ЗРК «Оса» – 11 ЗУР, уничтожили 5 КР;

ЗРК «Стрела-10» – 5 ЗУР, уничтожили 3 КР;

ЗРК «Квадрат» – 21 ЗУР, уничтожили 11 КР;

ЗРК малой дальности С-125 – 13 ЗУР, уничтожили 5 КР;

ЗРК дальнего действия С-200 – 8 ЗУР, не уничтожили ни одной КР.

Высокую эффективность борьбы с крылатыми ракетами показали ЗПРК «Панцирь» и ЗРК «Бук», низкую – ЗРК дальнего действия С-200.

Наряд крылатых ракет при проведении массированного ракетного удара по объектам поражения на территории Сирии составил: аэродром Дювали – 4, аэродром Думер – 12, аэродром Шайрат – 12, аэродром Блэй – 18, аэродром Тифор – 2, аэродром Меzze – 9, аэродром Хомс – 16, населённые пункты Барза и Джарамани – 30. В среднем наряд средств поражения на объект удара составил *10 крылатых ракет*, что в три раза превышает расчётную потребность.

Необходимо отметить следующее:

7 октября 2015 года ракетные корабли Каспийской флотилии «Дагестан», «Град Свяжск», «Углич», «Великий Устюг» нанесли удар 26 крылатыми ракетами ЗМ14 «Калибр-НК» по объектам Исламского государства на расстоянии 1500 километров. Ракетные корабли оснащены универсальным пусковым комплексом ЗР-14 УКСК на восемь ракет. Интервалы пуска между ракетами не более четырех секунд. Пуск восьми КРМБ с данных кораблей не превышает 30 секунд [2, с. 46].

25 июня 2018 года информационное агентство «Жэньминь жибао» сообщило о проведении бригадой ракетных войск Народной Освободительной Армии Китая (НОАК) учений с боевой стрельбой. Информационный портал Sina распространил видеокadres, на которых подразделение из шести мобильных пусковых установок произвело одновременный групповой ракетный удар шестью крылатыми ракетами DF-10 (CJ-10). Согласно распространенным видеокadres, учебными целями выступили несколько многоэтажных зданий, которые были уничтожены прямым попаданием. По данным Sina, дальность действия этой крылатой ракеты составляет от 1500 до 2500 километров, она способна поражать как наземные, так и надводные цели. Ракета может снабжаться как обычной, так и ядерной боевой частью массой до 500 килограммов. Подразделение, вооруженное ракетным комплексом DF-10 в составе шести пусковых установок, продемонстрированных в материалах, способно за 5 секунд осуществить пуск 18 ракет, а в составе 18 пусковых установок – 54 ракет.

Тенденция развития применения крылатых ракет сводится к *минимизации времени проведения удара за счёт увеличения его высокой плотности.*

Анализ проведенных ударов показал следующее:

- 1) основными объектами поражения являются: аэродромы, склады материальных средств, предприятия промышленности;
- 2) наряд средств поражения превышает расчётную потребность;
- 3) удары проведены в тёмное время суток;
- 4) полёт крылатые ракеты совершали на предельно малых высотах (50-200 метров);
- 5) высокая плотность удара (от 6-8 с одного носителя КРМБ до 54 ракет DF-10 в минуту).

*Таким образом, характерными особенностями применения крылатых ракет являются: полёт на предельно малых высотах и высокая плотность удара.*

Для организации защиты объекта обороны в конкретном районе территории страны от ударов крылатыми ракетами с определенного направления, целесообразно в составе вооруженных сил государства предусмотреть подразделение (подразделения) противовоздушной обороны, способное в короткие сроки в назначенном районе решить две основные задачи:

*первую* – своевременное вскрытие начала ракетного удара с целью приведения зенитных средств в готовность к боевому применению;

*вторую* – создание системы огня, способной отразить удар высокой плотности.

Исходными данными для решения первой задачи являются:

- реализуемая дальняя граница зоны поражения зенитного ракетного комплекса по цели, совершающей полёт на предельно малых высотах;

- время на приведение огневых средств в готовность к боевому применению, которое не должно превышать 3-5 минут;

- скорость полёта цели (скорость полёта крылатой ракеты принимаем равной 250 м/с);

- работное время дивизиона;

- время полёта ракеты на дальнюю границу зоны поражения.

Команда на включение зенитных подразделений должна быть подана с таким расчётом, чтобы они могли начать обстрел целей на дальней границе зоны поражения. Рубежи включения огневых средств ( $D_{\text{вкл}}$ ), удовлетворяющие этому условию, определяются по формуле [3, с. 205]:

$$D_{\text{вкл}} = d_{\text{д}} + V_{\text{ц}}(t_{\text{бг}} + t_{\text{раб}} + t_{\text{р макс}}) \quad (1)$$

где:

$d_{\text{д}}$  – дальняя граница зоны поражения;

$V_{\text{ц}}$  – скорость цели (скорость полёта крылатой ракеты  $\approx 0,25$  км/с);

$t_{\text{бг}}$  – время на приведение зенитных средств в готовность к открытию огня ( $\approx 3-5$  минут);

$t_{\text{раб}}$  – работное время зенитного подразделения;

$t_{\text{р макс}}$  – время полёта ракеты до дальней границы зоны поражения.

Дальняя граница зоны поражения зенитного огневого средства по цели в первую очередь зависит от дальности её обнаружения.

Для поражения воздушной цели на малой высоте её необходимо обнаружить радиолокационной станцией (далее – РЛС) зенитного огневого средства на требуемой дальности.

Способность электромагнитных волн огибать выпуклую поверхность Земли на дециметровом и сантиметровом диапазонах волн (диапазоны работы зенитных ракетных систем) выражена весьма слабо. Кривизна земной поверхности ограничивает дальность радиолокации дальностью прямой видимости.

Дальность прямой видимости в километрах рассчитывается по формуле [4, с. 268]:

$$D_{\text{пр. вид}} = 3,57 (\sqrt{h} + \sqrt{H}) \quad (2)$$

где:

$h$  – высота антенны РЛС, м;

$H$  – высота полёта цели, м.

Возможности станции наведения ЗРК при высоте электрического центра антенны,

равной 5 метрам по обнаружению цели, летящей на высоте 50 метров, не превышают 33 километра.

Реализуемую максимальную дальность стрельбы (дальнюю границу зоны поражения) приближённо можно представить в виде формулы [5, с. 246]:

$$D_{\text{стр}} = \frac{D_{\text{обн}} - V_{\text{ц}} [t_{\text{пз}} + \tau(n-1)]}{1 + \frac{V_{\text{ц}}}{V_{\text{р}}}} \quad (3)$$

где:

$D_{\text{обн}}$  – дальность обнаружения цели;

$V_{\text{ц}}$  – скорость цели (скорость полёта крылатой ракеты  $\approx 0,25$  км/с);

$V_{\text{р}}$  – средняя скорость зенитной управляемой ракеты;

$t_{\text{пз}}$  – время поиска и захвата цели;

$\tau$  – интервал между пусками ракет в очереди;

$n$  – количество ракет в очереди.

Например, реализуемая максимальная дальность стрельбы зенитного ракетного дивизиона, вооружённого ЗРК С-300ПС, при величинах средней скорости зенитной управляемой ракеты и времени поиска и захвата цели при целеуказании от низковысотного обнаружителя равных 900 м/с и 40 секундам соответственно, составит 17,5 километров. Интервал между пусками ракет в очереди – 3 секунды ( $\tau = 3$ с), обстрел маловысотных целей производится очередью из двух ракет ( $n = 2$ ) [6, с.636].

$$D_{\text{стр}} = \frac{33 \text{ км} - 0,25 \text{ км/с} [40 \text{ с} + 3 \text{ с} (2-1)]}{1 + \frac{0,25 \text{ км/с}}{0,9 \text{ км/с}}} = 17,5 \text{ км}$$

Тем самым, величина дальней границы зоны поражения мобильных огневых средств по цели с высотой полёта равной 50 метров, находится в пределах 18 километров. При средней скорости полёта ЗУР на предельно малых высотах равной 700-1000 м/с, время полёта ракеты до дальней границы зоны поражения не превышает 25 секунд.

Рубеж включения огневых средств для обстрела маловысотных целей на дальней границе зоны поражения, исходя из формулы (1), составляет 70-100 километров.

Возможности мобильных радиолокационных станций по обнаружению воздушной цели на высоте полёта 50 метров не превышают 60 километров на равнинной местности. На пересечённой местности, с учётом углов закрытия дальность обнаружения будет уменьшаться. Для создания сплошного радиолокационного поля по обнаружению целей на высоте 50 метров на рубеже 300 километров потребуются развернуть радиотехнический батальон, вооружённый мобильными маловысотными радиолокационными станциями [6, с. 666].

Возможными вариантами решения данной задачи являются:

- использование в качестве источника радиолокационной информации – разведывательного аэростата, возможности которого по обнаружению целей на высоте полёта 50 метров составляют порядка 150 километров, при условии подъёма аэростата на высоту одного километра, что с запасом обеспечит рубеж включения огневых средств [7, с. 94];

- создание на возможном направлении сети постов визуального наблюдения, оповещения, связи на глубину, соизмеримую с потребным рубежом включения огневых средств и на ширину возможного удара крылатых ракет за счет наличия личного состава, средств его доставки и связи.

Задачу по созданию системы огня, способной отразить удар высокой плотности, на предельно малых высотах предлагается решить за счёт формирования мобильного подразделения огневых средств, способного отразить удар высокой плотности.

Определим отражаемую плотность удара крылатыми ракетами зенитным ракетным дивизионом, вооружённым ЗРК С-300ПС.

Максимальное число крылатых ракет, которые могут быть обстреляны дивизионом за счёт использования глубины зоны поражения, зависит от:

реализуемой дальности стрельбы;

временных характеристик боевой работы зенитного ракетного дивизиона;

характеристик и параметров движения крылатых ракет (скорость, высота, курсовой параметр) и временных интервалов между ними;

боезапаса ракет на пусковых установках;

количества ракет зенитного ракетного комплекса, назначенных для поражения каждой крылатой ракеты, интервалов между пусками зенитных управляемых ракет.

Если обстрел первой крылатой ракеты из группы проводится на дальней границе, а последней (*N*-й крылатой ракеты) на ближней границе зоны поражения, то при непрерывном последовательном захвате целей на сопровождение и их обстреле, максимальное число целей, которые могут быть обстреляны дивизионом за счёт использования глубины зоны поражения без пропуска целей ( $N_{ц}$ ) определяется по формуле [8, с. 300]:

$$N_{ц} = 1 + ent \left\{ \frac{T_{пр} - \tau(n-1)}{t_{пз} - \Delta t_{ц}} \right\} \quad (4)$$

где:

$T_{пр}$  – время пребывания цели в зоне пуска ЗРК, рассчитывается по формуле [8, с. 299]:

$$T_{пр} = \frac{L_{д} - L_{б}}{V_{ц}} + (t_{рд} - t_{рб}) \quad (5)$$

где:

$L_{д}$ ,  $L_{б}$  – курсовая дальность до дальней, ближней границы зоны поражения (17,5 и 5 км.);

$V_{ц}$  – скорость крылатой ракеты ( $\approx 0,25$  км/с);

$t_{рд}$ ,  $t_{рб}$  – время полёта ракеты до дальней и ближней границ зоны поражения (16 и 5 секунд соответственно);

$t_{пз}$  – время поиска и захвата цели зенитного ракетного дивизиона, вооружённого ЗРК С-300ПС при целеуказании от низковысотного обнаружителя (не более 40 секунд);

$\tau$  – интервал между пусками ракет в очереди (3 секунды);

$n$  – количество ракет в очереди (обстрел маловысотных целей производится очередью из двух ракет,  $n = 2$ );

$\Delta t_{ц}$  – временной интервал между целями.

$$T_{пр} = \frac{17,5 \text{ км} - 5 \text{ км}}{0,25 \text{ км/с}} + (16 \text{ с} - 5 \text{ с}) = 61 \text{ с}$$

При  $\Delta t_{ц} = 1$  секунда (удар мобильным ракетным комплексом DF-10):

$$N_{ц} = 1 + ent \left\{ \frac{61 c - 3 c (2 - 1)}{40 c - 1 c} \right\} = 1 + ent \left\{ \frac{58 c}{39 c} \right\} = 2$$

При  $\Delta t_{ц} = 14$  секунд (удар КРМБ):

$$N_{ц} = 1 + ent \left\{ \frac{61 c - 3 c (2 - 1)}{40 c - 14 c} \right\} = 1 + ent \left\{ \frac{58 c}{26 c} \right\} = 3$$

Максимальное число крылатых ракет, летящих на высоте 50 метров, которые могут быть обстреляны дивизионом, вооружённым ЗРК С-300ПС, за счёт использования глубины зоны поражения, без пропуска, при временном интервале между целями:

до 11 секунд равняется двум;

от 11 до 20 секунд – трём и т.д.

Следовательно, зенитный ракетный полк (группа зенитных ракетных дивизионов), вооружённый ЗРК С-300ПС при отражении кратковременного, массивованного удара крылатыми ракетами, совершающими полёт на предельно-малых высотах, не обеспечит требуемую вероятность сохранения обороняемых объектов.

Составляющие формулы (3), за исключением времени поиска и захвата цели огневым средством ( $t_{пз}$ ) при условии стрельбы по крылатым ракетам, совершающим полёт на предельно-малых высотах относительно постоянны. Огневые средства с наименьшим временем поиска и захвата цели обеспечат наибольшее количество стрельб за счёт использования глубины зоны поражения.

Основная проблема при организации противовоздушной обороны объекта от ударов крылатыми ракетами – создание группировки ПВО способной обеспечить количество стрельб за удар заданной продолжительности, соизмеримое с количеством крылатых ракет, участвующих в ударе.

Количество стрельб, которое может провести зенитный ракетный дивизион, вооружённый *многоканальным ЗРК*, за удар заданной продолжительности с учётом глубины зоны поражения, при условии постановки задачи дивизионам на уничтожение цели на дальней границе зоны поражения, можно определить по формуле [8, с. 300]:

$$N_{стр} = 1 + ent \left\{ \frac{T_{пр} + T_{уд} - \tau(n-1)}{t_{пз}} \right\} \quad (6)$$

где:

$T_{уд}$  – длительность удара.

На V международной выставке вооружения и военно-технического имущества KADEX-2018 акционерные общества: «Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей»» и «Конструкторское бюро приборостроения имени академика А.Г. Шипунова» представили ряд многоканальных ЗРК, предназначенных для борьбы с крылатыми ракетами. Возможностью одновременного сопровождения и обстрела в пределах своего рабочего сектора обладают ЗРК:

«Панцирь-С1», «Тор-М2Э», «Бук-М2Е» – 4 цели;

«Бук-М3» – 6 целей.

Время поиска и захвата цели на сопровождение комплексом «Панцирь-С1» не превышает 8 секунд, «Тор-М2Э» – 10, «Бук-М3» – 10, «Бук-М2Е» – 12. Время пребывания цели с высотой полета 50 метров на скорости 250 м/с в зоне пуска данных огневых средств – около 50 секунд («Панцирь-С1»  $\approx$  50, «Тор-М2Э»  $\approx$  53, «Бук-М2Е» и «Бук-М3»  $\approx$  46). Величинами  $T_{уд}$  и  $\tau$  можно пренебречь, при условии отражения

кратковременного удара крылатыми ракетами и ведением стрельбы огневыми средствами по цели одной ракетой.

Количество стрельб при данных условиях, которое может провести зенитное ракетное подразделение за кратковременный удар с учётом глубины зоны поражения, при условии постановки задачи подразделениям на уничтожение цели на дальней границе зоны поражения, вооружённое ЗРК: «Панцирь-С1» – не более 7, «Тор-М2Э» – не более 6, «Бук-М3» – не более 5, «Бук-М2Е» – не более 4. Запас ракет на пусковых установках данных комплексов обеспечивает рассчитанное количество стрельб («Панцирь-С1» – 12 ЗУР, «Тор-М2Э» – 8 ЗУР, «Бук-М3» – 6 ЗУР, «Бук-М2Е» – 4 ЗУР).

Таким образом, для организации защиты точечного объекта (здание, сооружение) от удара нарядом крылатых ракет соизмеримого с расчётной потребностью – 3-6 КР на объект удара, достаточно одной боевой машины ЗРК «Тор-М2Э», «Бук-М3» или ЗПРК «Панцирь-С1», функционально размещённых на одном шасси. Организовать противовоздушную оборону объекта площадью до 500 квадратных километров (населённый пункт, предприятие промышленности (завод), авиационная (морская) база) от кратковременного удара 56 крылатыми ракетами возможно с помощью подразделений, вооружённых следующими комплексами определенного состава.

ЗПРК «Панцирь-С1» в составе: 6 боевых машин (далее – БМ), 3 транспортно-заряжающих машин (далее – ТЗМ) и средств технического обслуживания на 5 машинах.

Двумя батареями ЗРК «Тор-М2Э». Состав батареи: батарейный командный пункт, 4 БМ, 2 ТЗМ и средства технического обслуживания на 4 машинах.

Перемещение указанных средств в район применения можно осуществлять как своим ходом, так и комбинированным способом. Достаточно одного воинского эшелона для осуществления перевозок.

Таким образом можно сделать следующие выводы:

1. Тенденция развития применения крылатых ракет сводится к *минимизации времени проведения удара за счёт увеличения его высокой плотности*;

2. При массированных, кратковременных налётах на предельно-малых высотах зенитные ракетные дивизионы вооружённые ЗРК С-300ПС (ЗРК войск ПВО) способны провести не более двух стрельб, что не позволит сохранить объект обороны, будь он точечный или площадной;

3. Для организации в сжатые сроки, обороны объектов площадью до 500 квадратных километров, в конкретном районе на территории страны от массированных ударов крылатыми ракетами с определенного направления, в составе вооруженных сил государства целесообразно предусмотреть силы и средства ПВО в составе: разведывательного подразделения, способного обеспечить потребный рубеж включения огневых средств для обстрела целей (КР) на дальней границе зоны поражения величиной 70-100 километров за счет использования, к примеру, разведывательного аэростата, и подразделения зенитных средств, вооруженного двумя батареями ЗРК «Тор-М2Э», способного к отражению кратковременного удара высокой плотности.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Ломов Л.И. Оружие первого дня войны // Воздушно-космический рубеж. – 2018. – №1. – С. 74-81.

2 Мозговой А.Д. Каспийский бастион России // Национальная оборона КАДЕХ-2016. – С. 40-48.

3 Неупокоев Ф.К. Противовоздушный бой. – М.: Воениздат, 1989. – 262 с.

4 Неупокоев Ф.К. Стрельба зенитными ракетами. – М.: Воениздат, 1991. – 343 с.

5 Справочник офицера Военно-воздушных сил и войск противовоздушной обороны / под ред. И.П. Азаренка. – Минск: командование ВВС и войск ПВО, 2009. – 511 с.

6 Каталог «Оружие России 2004». – М.: Военный Парад, 2004. – 831 с.

7 Будущая система ПВО и ПРО ВС РК. Направление и перспективы развития системы ПВО и ПРО ВС РК по опыту ведущих зарубежных стран: учебное пособие / М.Ш. Ибраев, Н.К. Кожабеков, Г.С. Лесов. – Астана: Жарқын Ко, 2013. – 184 с.

8 Справочник офицера воздушно-космической обороны / под общей ред. С.К.Бурмистрова. – Тверь: ВА ВКО, 2008. – 564 с.

Сивоконь Д.А., *магистрант*,  
Шандронов Д.Н., *магистр*

МРНТИ 623.4.01

Г.У.ТАИРОВ<sup>1</sup>, Д.Н.ШАНДРОНОВ<sup>1</sup>, Т.С-Э.ЛУЛАЕВ<sup>1</sup>, С.С.КАЖИБАЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

### СПОСОБЫ БОЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ВОЗДУШНОГО НАПАДЕНИЯ НА МАЛЫХ ВЫСОТАХ

**Аннотация.** В статье рассмотрены способы боевого применения средств воздушного нападения на малых и предельно малых высотах, их тактика действий и особенности применения при подавлении и преодолении системы ПВО. Перечислены основные элементы системы ПВО, которые подвергаются удару. Указаны сложности обнаружения воздушного противника, летящего на малых и предельно малых высотах. На примере военного конфликта в Югославии в 1999 году рассмотрены способы действий средств воздушного нападения в первых и последующих воздушных массированных ударах.

В завершении статьи сделаны выводы, что в будущей войне противник будет стремиться достигнуть максимальной внезапности нападения, массированного применения сил и средств при централизации управления и согласованных действий стратегической авиации, тактической авиации, сухопутных войск и пусков ракет. Особую опасность при нанесении удара могут представлять крылатые ракеты. Для успешной борьбы с ними необходима эффективная система разведки и раннего обнаружения низколетящих целей.

**Ключевые слова:** противовоздушная оборона, средства воздушного нападения, малые и предельно малые высоты, крылатая ракета, массированный ракетный удар, дальность обнаружения радиолокационной станции, зенитный ракетный комплекс, управляемая авиационная бомба, противорадиолокационная ракета, рубеж выполнения задачи, радиус боевых действий.

**Түйіндеме.** Мақалада әуе шабуылының қару-жарақтарын төмен және өте төмен биіктікте жауынгерлік қолдану әдістері, олардың іс-әрекет тактикасы және әуе шабуылына қарсы қорғаныс жүйесін жаппай басу және жеңу үшін қолданудың ерекшеліктері қарастырылады. Соққыға ұшырайтын әуе шабуылына қарсы қорғаныс жүйесінің негізгі элементтері аталды. Төмен және өте төмен биіктікте ұшатын әуе қарсыласын анықтау қиындықтары көрсетілген. 1999 жылы Югославиядағы әскери қақтығыстардың мысалын пайдалана отырып, жаппай әуе шабуылының алғашқы және кейінгі әуедебасы алу құрал-жабдықтарының іс-әрекеті қарастырылды.

Мақаланың соңында болашақ соғыста жаудың барынша шабуылға, стратегиялық авиацияның, тактикалық авиацияның, құрлық әскерлері және зымыран ұшырудың орталықтандырылған бақылауымен және келісілген іс-қимыл кезінде күштер мен құралдарды жаппай қолдануға ұмтылатыны туралы қорытынды жасалды. Қанатты зымырандар жарылыста ерекше қауіп тудыруы мүмкін. Олармен сәтті күресу үшін барлаудың тиімді жүйесі және төмен ұшатын «ерте анықтау».

**Түйінді сөздер:** әуе шабуылына қарсы қорғаныс, әуеден басып алу жабдықтары, төмен және өте төмен биіктіктер, қанатты зымыран, жаппай зымыран шабуылы, радиолокациялық стансаныбайқау аймағы, зениттік зымырандық кешен, басқарылатын авиациялық бомба, радиолокацияға қарсы зымыран, тапсырмаларды орындау рубежі, жауынгерлік әрекет радиусы.

**Abstract.** In article ways of fighting application of means of an air attack at small and extremely small heights, their tactics of actions and features of application are considered at suppression and overcoming of system of air defence. Basic elements of system of air defence which are exposed to impact are listed. Complexities of detection of the air opponent flying at small and extremely small heights are specified. By the example of the military conflict in Yugoslavia in 1999 ways of actions of means of an air attack in the first and the subsequent air massed impacts are considered.

In end of article conclusions are made, that in the future war the opponent will aspire to achieve the maximal suddenness of the attack, massed application of forces and means at centralization of management and the coordinated actions of strategic aircraft, tactical aircraft, a land forces and start-up of rockets. At drawing impact cruise missiles can represent special danger. The effective system of investigation and «early detection» is necessary for successful struggle against them of the low-flying purposes.

**Keywords:** air defense, air attacks, low and very low altitudes, cruise missile, massive missile attack, radar detection range, anti-aircraft missile system, guided bomb, anti-radar missile, line of mission, radius of combat operations.

Исключительно острым и многогранным является противоборство между современными авиацией и зенитными ракетными средствами. Анализируя его результаты, можно прийти к выводу, что только средства воздушного нападения (далее – СВН), сочетающие возможность пуска средств поражения до зон действия средств противовоздушной обороны (далее – ПВО) с высокоточным наведением их на конечном участке траектории, обеспечивают себе высокую живучесть. Отмечается, что в развитии СВН и тактике их действий все более четко просматривается переход от массированного применения пилотируемой авиации к массированному применению крылатых и беспилотных летательных аппаратов. Подчеркивается также возрастание влияния радиозлектронных помех на эффективность противовоздушной обороны.

Противовоздушный бой ведётся во всем диапазоне высот полетов СВН, однако стремление противника преодолеть систему ПВО переносит его действия в область малых высот. В локальных войнах агрессор, столкнувшись с эффективным противодействием средств ПВО на средних и больших высотах, вынужден при прорыве противовоздушной обороны действовать на малых высотах, где система радиолокационной разведки неэффективна. Тактику действий авиации на этих высотах широко стали использовать в боевой подготовке военно-воздушных сил (далее – ВВС) стран НАТО. Этому способствует создание новых вертолетов и самолетов тактической и стратегической авиации, способных действовать над полем боя на малых и предельно малых высотах.

Полет воздушных объектов на малых высотах для подразделений ПВО всегда был «неприятным событием». Обнаружение маловысотных целей очень затруднено, а в ряде случаев невозможно. На обнаружение маловысотных целей влияет кривизна Земли, рельеф местности (равнины, горы, леса, водоемы), местные предметы (различные сооружения и объекты), технические особенности средств радиолокации, эффективная отражающая поверхность воздушного объекта и его радиоотражающие особенности. Данные факторы воздушный противник будет стремиться повсеместно использовать в целях выполнения своей задачи.

В настоящее время на вооружении многих стран мира имеются пилотируемые и беспилотные СВН различного назначения. Их многообразие определяется, в основном, выполняемыми задачами, особенностями боевого применения и тактико-техническими характеристиками.

При построении системы радиолокационной разведки требуется тщательное изучение противника, его средств воздушного нападения, мест базирования, его целей и

характера ведения боевых действий, возможности действий на малых и предельно малых высотах.

При планировании первой оборонительной операции необходимо учитывать, что первый массированный удар будет с воздуха продолжительностью от трех суток до одной недели. Первоочередными целями этого удара будут подразделения и средства ПВО, командные пункты, пункты наведения авиации, аэродромы, группировки войск, крупные промышленные объекты.

Наиболее вероятные направления ударов, диапазоны высот, маршруты полета на малых и предельно малых высотах определяются на основе изучения таких факторов, как базирование СВН, особенности района боевых действий и рельефа местности, возможности СВН противника и применяемые им средства поражения, наличие у противника данных о построении и эффективности противовоздушной обороны объекта и др. Для анализа используют также результаты расчетов и данные топографических карт и аэрофотоснимков, рекогносцировки местности, полетов своей авиации.

Во всех случаях воздушный противник при действиях на малых высотах будет стремиться:

- затруднить своевременное обнаружение и непрерывную проводку целей;
- уменьшить время нахождения целей в зонах обнаружения (наведения) радиолокационных станций (далее – РЛС);
- затруднить перехват целей истребителями ПВО и уничтожение огнем зенитно-ракетных войск (далее – ЗРВ);
- скрытно преодолеть систему ПВО и внезапно нанести удар по объектам;
- решить задачу одним тщательно подготовленным ударом с применением высокоточных средств поражения.

Вероятные маршруты полета самолетов на малых и предельно малых высотах определяются на основе изучения особенностей обороняемого объекта, района боевых действий, рельефа местности, протяженности маршрутов, возможностей навигационных систем противника.

К выбору маршрута и высоты полета, определяющим основу успешного преодоления ПВО, предъявляются следующие требования:

- досягаемость объектов удара;
- скрытность полета;
- обход зон поражения известных (вскрытых в ходе полета) ЗРК средней, большой дальности и войсковых средств ПВО;
- минимальное противодействие истребителей противника.

Использование СВН малых и предельно малых высот позволяет уменьшить дальность их обнаружения. Сокращается время на подготовку к открытию огня и уменьшается время пребывания в зоне поражения зенитного ракетного комплекса (далее – ЗРК). Полет на предельно малых высотах с огибанием рельефа местности обеспечивает почти полную маскировку и, как следствие, внезапность нанесения ударов. Существенно уменьшается вероятность поражения СВН огнем ЗРК из-за влияния земной поверхности на качество радиолокационных сигналов (за счет многократных переотражений от неровностей местности).

При подготовке к полету на малых высотах противником по карте тщательно изучается маршрут, выбираются на нем контрольные ориентиры через каждые 5...10 мин. полета. По возможности маршрут выбирается вдоль железной или шоссейной дороги, русла реки и т.п. На большинстве современных самолетов устанавливается специальная аппаратура (РЛС и ЭВМ), позволяющая выполнять полет с огибанием рельефа местности в автоматическом режиме. При достижении противником рубежа выполнения задачи, он может использовать ряд вариантов атаки на объект.

С точки зрения способа применения авиационных средств поражения различают следующие способы атаки [1]:

- с горизонтального полета;
- с пикирования;
- с кабрирования.

Атака с горизонтального полета обеспечивает применение по наземным целям с малых высот (до 1000 м) всех типов управляемого оружия на больших скоростях полета.

Атака с пикирования будет успешно применяться против целей, по которым нельзя нанести удар другими способами с малых высот (из-за рельефа местности, характера цели, наличия средств ПВО, отсутствия необходимых боеприпасов).

Атака с кабрирования осуществляется только при применении управляемых авиабомб (далее – УАБ) и противорадиолокационных ракет (далее – ПРР) в режиме набора высоты с постоянным или изменяющимся (как правило, увеличивающимся) углом. Атака с кабрирования позволяет сочетать выход в район цели на малых и предельно малых (до 200 м) высотах, что обеспечивает эффективное преодоление ПВО и применение авиационных средств поражения на таких высотах и с таким углом, при которых обеспечивается наиболее эффективное их действие.

Такой способ атаки наиболее благоприятен для применения УАБ благодаря обеспечению большей стабильности траектории полета УАБ, по сравнению с управляемыми ракетами (далее – УР).

Таким образом, можно сделать вывод, что СВН способно достигать рубежа выполнения задачи на малых и предельно малых высотах и точно применять авиационные средства поражения.

Вместе с тем, для СВН имеются и отрицательные стороны использования малых и предельно малых высот:

- усложняется подготовка летчика и снижается эффективность боевого применения авиации. Полеты на малых и предельно малых высотах выполняются только визуально, поэтому основным способом контроля пути является визуальная ориентировка в сочетании с контролем по приборам;

- повышается сложность самолетовождения, что ведет к неточности выхода в район цели. Хотя преодоление средств ПВО и нанесение ударов по целям противника на предельно малых высотах сопряжено с уменьшением скорости самолётов (у сверхзвуковых она достигает 1000 км/час), тем не менее, она слишком велика, что затрудняет обнаружение и поражение целей. Не обнаружив цель “с ходу” летчик вынужден выполнять повторный заход. При этом элемент внезапности утрачивается и многократно повышается вероятность поражения самолета огнем переносных ЗРК;

- сокращается дальность действия радиотехнических средств обеспечения полета, особенно средств, работающих в диапазоне ультракоротких волн;

- снижается работоспособность экипажа самолета. Пилот устает через 15-20 минут полета в результате утомительного слежения за ведущим, за расстоянием до поверхности земли и постоянной аэродинамической тряски;

- почти втрое увеличивается расход топлива и вдвое уменьшается радиус боевых действий.

Для увеличения радиуса боевых действий и сокращения времени пребывания самолетов в зонах ответственности средств ПВО используется полет по переменному профилю, то есть прохождение части маршрута на малой высоте, а части – на оптимальной (рисунок 1).

На рисунке 1 представлен вариант действия самолета, когда полет на оптимальной высоте  $H_{\text{опт}}$  совершается до зоны средств ПВО и при возвращении на аэродром, а на

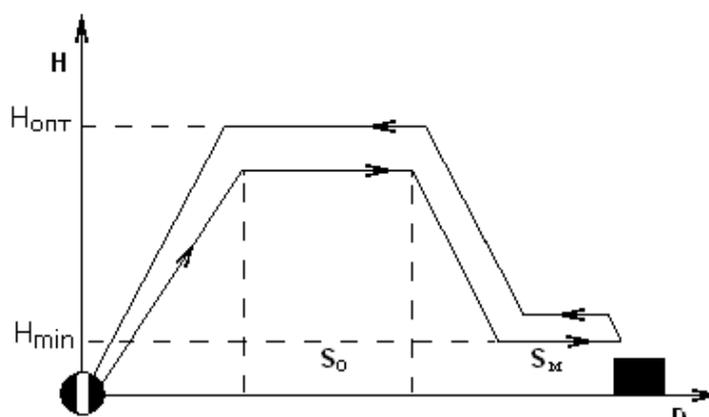


Рисунок 1 – Полет СВН по переменному профилю

малой высоте  $H_{\min}$  – в зоне действия средств ПВО при подходе к объекту удара.

На примере последних локальных конфликтов (особенно «Решительная сила» НАТО против Югославии в 1999 году) с использованием СВН можно увидеть тактику применения авиации и способы ее действий.

Завоевание превосходства в воздухе – неперенное условие проведения наступательных операций сухопутных войск. На выполнение задачи завоевания превосходства в воздухе может быть выделено до 80 % самолетовылетов в первые сутки вооруженного конфликта и до 30 % в последующие сутки, в зависимости от степени выполнения задачи. Решение этой задачи включает: радиоэлектронное и огневое подавление РЛС дальнего обнаружения (в первую очередь стационарных), ЗРК и их стартовых позиций на вероятных направлениях действий сухопутных войск и создание коридоров прорыва системы ПВО противника; блокирование аэродромов базирования истребителей ПВО с воздуха и их уничтожение на земле; подавление КП, ПУ и узлов связи системы ПВО; уничтожение средств создания радиоэлектронных помех (далее – РЭП) на земле; обеспечение контроля за воздушным пространством в районе вооруженного конфликта.

По опыту вооруженных конфликтов последних лет, задача завоевания превосходства в воздухе в полном объеме не была решена даже в период массированных ударов на участках прорыва, вероятность подавления системы ПВО составляла 0,7–0,8, а оставшиеся средства ПВО продолжали оказывать противодействие. Так, в ходе ведения боевых действий в Югославии, командованию НАТО, вплоть до окончания операции, не удалось полностью решить задачу завоевания превосходства в воздухе из-за действий мобильных средств ПВО из засад [2].

Построение групп самолетов составом до эскадрильи производилось из боевых порядков звеньев. Для ударов по наземным целям выделяются ударная группа и группы обеспечения. Соотношение количества ударных самолетов к самолетам обеспечения составляло 1:1 в начале и 2:1 в конце операции. При этом состав ударных групп включал 8–10 самолетов в начале и до 30–40 самолетов в конце операции. Таким образом, в ударную группу выделяется такое количество самолетов тактической авиации (далее ТА), которое обеспечивает достижения заданной степени поражения объектов. В зависимости от состояния системы ПВО противника в группы обеспечения могут выделяться до 50 % участвующих в ударе самолетов. Силы обеспечения могут включать следующие группы: расчистки воздушного пространства; подавления средств ПВО; прикрытия и демонстрационные (рисунок 2).

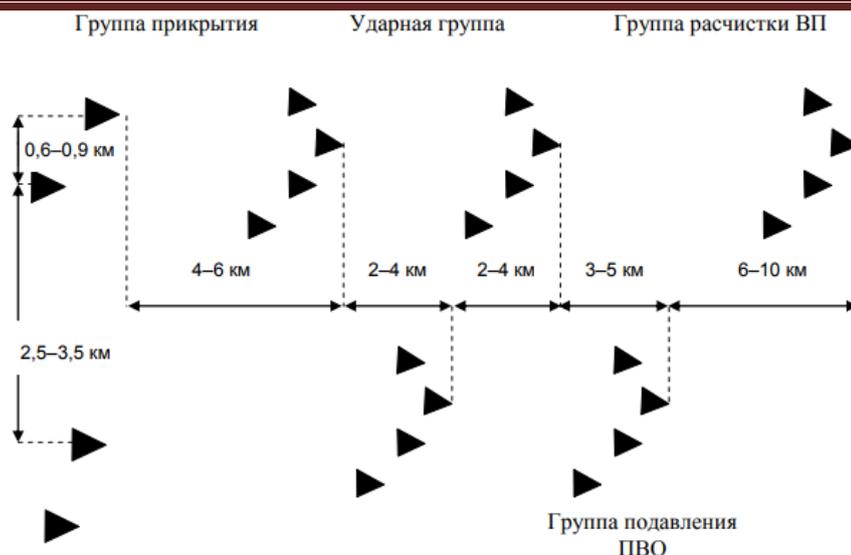


Рисунок 2 – Боевой порядок эскадрилий на маршруте (вариант)

При благоприятных условиях некоторые из названных групп могут не выделяться. Группа расчистки воздушного пространства следует впереди ударной группы на дистанции 10–15 км, а при выходе в район дежурства истребителей ПВО противника завязывает воздушный бой, обеспечивая тем самым действия других групп. В ее боевой порядок может включаться демонстрационная группа, задача которой состоит в том, чтобы вызвать преждевременное включение радиоэлектронных средств (далее – РЭС) системы ПВО противника, отвлечь часть истребителей ПВО на себя и создать более выгодное положение для ведения воздушного боя своим истребителям.

Группа подавления ПВО следует с опережением 3–5 км от ударной группы, наносит удар ПРР и другими высокоточными средствами по позициям РЛС и ЗРК в полосе прорыва и в районе объекта удара (как правило, по радиолокационной части комплексов, с задачей нанесения им повреждений или вывода из строя). Ударная группа следует в боевых порядках «колонна звеньев». При действиях на малых высотах дистанции между звеньями не превышают дальности визуальной видимости (в среднем составляют около 2 км). Группа атакует объекты одиночно, парами и звеньями. Группа огневой разведки (2–4 самолета) входит на большой скорости в зону поражения ЗРК и выполняет противоракетный маневр. Ударная группа, следуя на малых и средних высотах, наносит удар по включившимся в работу РЭС противорадиолокационными ракетами и другим высокоточным оружием.

После выполнения маневра тактические истребители группы огневой разведки наращивают усилия ударной группы или оказывают поддержку группе прикрытия.

При преодолении участков маршрута полета с сильным противодействием ЗРК средней и большой дальности наимыгоднейшими считаются предельно малые высоты (15–100 м) и большие скорости полета (900–1100 км/ч и более). Это сокращает время пребывания самолета в зонах действия средств ПВО и обеспечивает достаточную маневренность. При своевременном обнаружении средств ПВО осуществляется обход их зон поражения по направлению или высоте, а при запоздалом выполняются маневры уклонения, которые сочетаются с одновременным применением индивидуальных средств радиоэлектронной борьбы. Применение противоракетных маневров рассчитано на точное определение направления на ЗРК, дальности и момента пуска зенитных управляемых ракет (далее – ЗУР) (реализуется с помощью индивидуальных приемников предупреждения о пуске ЗУР). Большое внимание также уделяется обнаружению пуска и полета ракеты визуально.

Позиция стационарной РЛС или ЗРК рассматривается как совокупность связанных между собой точечных целей, уничтожением одной из которых можно вывести РЛС или ЗРК из строя. Для полного подавления РЛС или ЗРК удар по его элементам наносится в следующем порядке:

1. кабина антенной системы;
2. пусковые установки;
3. источники питания;
4. пункт хранения ракет;
5. ракеты на пусковых установках.

При этом применяются следующие способы пуска ПРР:

- на малой высоте – с пологого кабрирования (дальность пуска – 10-25 км);
- на средних и больших высотах – с пологого кабрирования, горизонтального полета или пикирования (дальность пуска – 60-70 км).

Поражение объектов достигается применением ПРР по антенным системам; управляемых ракет, УАБ, управляемых авиационных кассет, неуправляемых ракет, авиационных бомб и пушечного вооружения – по пунктам управления, электропитания, пусковым установкам.

Для тактических истребителей и штурмовиков, не имеющих аппаратуры радиоэлектронной разведки и ПРР, основным способом нанесения ударов по РЛС и ЗРК является полет к цели на малой и предельно малой высоте с кратковременным выходом на сверхзвуковую скорость и выполнением маневра «горка».

Выход звена на объект удара может выполняться по трассе ПРР и обозначенному оранжевым дымом месту ее взрыва. Маневрирование для применения бомб, пушек и неуправляемых ракет производится в «мертвой» воронке ЗРК. Для подавления наземных средств ПВО считается целесообразным применять тактические истребители совместно с вертолетами и беспилотными летательными аппаратами (далее – БПЛА), которые способны наносить удар на всю оперативную глубину участков прорыва системы ПВО. При этом предполагается поражать ЗРК и РЛС не только на избранных участках, но и на флангах.

Основными тактическими приемами, применяемыми ТА при преодолении системы ПВО являются:

непрерывное ведение разведки РЭС ПВО как при подготовке, так и в ходе боевых вылетов;

выбор оптимальных маршрутов и высот полета, обеспечивающих максимальную скрытность и минимальное время нахождения в зоне действия средств ПВО;

включение в боевые порядки групп самолетов различного тактического назначения (демонстративные, прикрытия, ударные), которые обеспечивают своевременное обнаружение и подавление средств ПВО;

применение в составе ударных групп специализированных самолетов, вооруженных ПРР и обеспечивающих их пуск без входа в зону действия средств ПВО;

использование малозаметных самолетов и БЛА на средних и больших высотах с целью увеличения дальности поражения средств ПВО высокоточным оружием;

подавление РЭС ПВО с использованием индивидуальных и групповых средств радиоэлектронной борьбы;

применение маневров уклонения при внезапном обнаружении пусков ЗУР с целью снижения эффективности их применения;

непрерывное воздействие на средства ПВО при выполнении авиацией задач различного назначения.

Боевое применение СВН и анализ локальных войн показывает, что в будущей войне противник будет стремиться достигнуть максимальной внезапности нападения, массированного применения сил и средств при централизации управления и

согласованных действий стратегической авиации, тактической авиации, сухопутных войск и пусков ракет.

Таким образом, СВН (пилотируемые и беспилотные летательные аппараты, крылатые ракеты) являясь основной ударной мощью сил оперативно-тактического назначения, способны наносить огневые удары, используя различные приемы и способы, успешно вести боевые действия как самостоятельно, так и во взаимодействии с другими видами вооруженных сил во всем диапазоне высот. Для преодоления авиацией системы ПВО будут применяться большое разнообразие способов и тактических приемов боевых действий, особенно использование малых и предельно малых высот. Противник всеми силами будет стремиться в начальном периоде боевых действий к завоеванию превосходства в воздухе, без которого дальнейшая эскалация считается неперспективной.

Особую опасность при нанесении удара могут представлять крылатые ракеты воздушного базирования. Это объясняется их способностью осуществлять полет на большие дальности на предельно малых высотах с огибанием рельефа местности, возможностью обхода информационных и огневых зон системы ПВО и малой их радиолокационной заметностью. Для успешной борьбы с ними необходима эффективная система разведки и «раннего обнаружения» низколетящих целей.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Тюпов А.В. Тактика Военно-воздушных сил: учебное пособие. – М.: МГАПИ, 2003. – 173 с.
- 2 Бояринцев А.С. Перспективы радиолокационной разведки // Воздушно-космическая оборона. – 2006. – №4. – С. 56-61.
- 3 Неупокоев Ф.К. Противовоздушный бой. – М.: Воениздат, 1989. – 262 с.
- 4 Справочник офицера воздушно-космической обороны / Под общей ред. С.К. Бурмирова. – Тверь: ВА ВКО, 2005. – 564 с.

Таиров Г.У., *к.т.н., доцент,*  
Шандронов Д.Н., *магистр, заместитель начальника кафедры,*  
Лулаев Т.С-Э., *преподаватель,*  
Кажобаев С.С., *преподаватель*

МРНТИ 78.25.21

**В.В.ХОДЫРЕВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

**БОРЬБА С МИНИ-БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ**

**Аннотация.** Рассматриваются предполагаемые методы борьбы с современными мини-, микро- и нано-БПЛА.

Не нужно стрелять из пушек по воробьям! А по сути, именно это предлагают делать применительно к мелким разведывательным беспилотникам, которыми сейчас активно насыщаются подразделения всех передовых армий мира, российские военные эксперты. Они серьёзно говорят о необходимости для борьбы с такими аппаратами создать оружие на новых физических принципах. Считается, что идеальным (эффективным и дешёвым) средством борьбы с ними могут стать гладкоствольные зенитные системы, стреляющие дробовыми боеприпасами.

Публикации подготовлены группой учёных из Военной академии войсковой ПВО ВС РФ и отличаются основательностью, знанием предмета, логичностью предложений и выводов. Тем не менее, изложенная в статьях информация даёт много поводов для дискуссий по поднятой теме. Хотелось бы в несколько полемической форме, по отношению к авторам этих публикаций, изложить те мысли, которые возникают после прочтения их трудов.

**Ключевые слова:** мини-, микро- и нано- беспилотные летательные аппараты (БПЛА), бронеприкрытие, малоразмерные, защищённые, закрытые позиции, целеуказание, Иностраннный легион.

**Түйіндеме.** Заманауи мини-, микро- және нано- БПЛА -мен болжанатын курс әдістері қаралады.

Оқшашардан торғайларды остудың қажеті жоқ! Негізіне келсек, майда барлау ушқықыздарға қатысты осыны жасауға ұсымады, олар қазіргі уақытта барлық алдыңғы қатарлы әлем әскерлері іелімшелерін, ресей әскери саралтамалар қамтамасыз етіледі. Мундай аппараттармен куресу үшін жаңа физикалық мақсатта қару жасау қажеттігі туралы айтады. Олармен соғыстағы негізгі құрал-тегіс оқпан зениттік жүйелер болуы мүмкін, олар бытыралы оқ-дәрілермен атады.

Баспалар РФ ҚК ӘШҚҚ әскерлерінің әскери академиясының ғалымдар тобымен дайындалды және негізімен, пәнді білуімен, ұсынысымен және қорытын-дыларымен ерекшеленді. Сонымен қатар, мақалаларда корсетілген ақпараттар қотерілген тақырып бойынша пікірталас үшін көп мегіз береді. Осы мақаслалардың авторларына қатысты бірнеше турде олардың еңбектерін оқығаннан кейін пайда болатын ойларды мазмұндау қажет.

**Түйінді сөздер:** мини-, микро- және нано- ұшқышсыз ұшу аппараттары (БПЛА), броньды жабылған, аз омиеледі, қорғалған, жабық позициялар, нысана корсеткіш, Шетел легионы.

**Abstract.** Prospective methods of struggle with modern are examined pass, microand nano UAV.

It is not necessary to crush a nut with a steam hammer! And as a matter of fact, it the Russian military experts suggest to make with reference to fine prospecting pilotless planes

with which divisions of all advanced armies of the world now are actively sated. They seriously speak about necessity for struggle against such devices to create the weapon on new physical principles. It is considered, that (effective and cheap) means of struggle against them the smooth-bore antiaircraft systems, shooting a shot ammunition can become ideal.

Publications are prepared by group of scientists of Military academy of army air defence of Armed forces of the Russian Federation and differ validity, knowledge of a subject, logicity of offers and conclusions. Nevertheless, the information stated in articles gives many occasions for discussions on the lifted theme. In article in a little bit polemic form, in relation to authors of these publications, ideas which arise after perusal of their works are stated, prompting on the purpose.

**Keywords:** pass, microand nanopilotless flying devices (UAV), armored covering, the small size, protected, closed positions, prompting on a target, foreign legion.

Прежде всего, хочется сказать, что можно полностью согласиться с уважаемыми учёными в том, что наибольшую проблему для современных ПВО представляют мини-, микро- и нано-беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Крупные же беспилотники вообще не проблема для войсковых ПВО из-за своей относительной тихоходности и зависимости в маневрировании от дистанционного управления. Их же способность к более резким противозенитным манёврам по сравнению с пилотируемыми ЛА даёт им преимущество только при защите от переносных зенитно-ракетных комплексов (рисунок 1).



Рисунок 1– Американский ударный беспилотный вертолёт RQ-8A «Файр Скаут»

Собственно, они могут относительно успешно применяться лишь для дальних атак заведомо технически слабого, с точки зрения противовоздушной обороны противника, такого как вооружённые отряды в Афганистане и Йемене. Опыт грузинской кампании 2008 г. показал, что истребители легко уничтожают даже средние БПЛА. Считается, что крупные беспилотники, представляют интерес только в качестве авиаплатформ для экзотических вооружений будущего.

История массового боевого применения мини-, микро- и нано-БПЛА берёт начало в 90-х гг. прошлого века в бесконечных арабо-израильских боестолкновениях. Беспилотники возникли, развились и совершенствуются как типичное оружие эпохи партизанских и диверсионно-террористических войн. Эти войны ведутся мобильными легковооружёнными подразделениями, цель которых не захват и удержание территории, а нанесение противнику максимального урона, прежде всего в людях, с последующим быстрым отходом. Со стороны арабов, вооружённых слабее, война велась на истощение и деморализацию противника. Более сильная сторона – израильтяне – старались уничтожить боевиков с наименьшими людскими и материальными потерями для себя, опираясь на свои возможности в области военно-технических разработок (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Военнослужащий израильской армии запускает с рук мини-БПЛА SkyLark II от компании Elbit Systems**

Вообще следует отметить, что первое и главное, для чего создавались и создаются все виды современных БПЛА, это разведка целей в расположении противника, целеуказание и корректировка огня всех видов оружия, начиная от различных высокоточных ракет, штурмовой авиации, ствольных и реактивных залповых систем, кончая переносными взводными миномётами. Именно этим более всего опасны сейчас все малоразмерные беспилотники, ибо позволяют при их использовании наносить максимально точные удары с дальних, защищённых и закрытых позиций с минимальным расходом боеприпасов. Все же ударные крупные БПЛА опасны только тем, у кого нет полноценной ПВО.

Поскольку число локальных войн по всему миру в наше время растёт в геометрической прогрессии, то правительства всего мира быстро оценили израильский опыт применения БПЛА и начали его активно внедрять в боевую работу своих вооружённых сил. Американцы широко использовали БПЛА в Афганистане и Ираке, англичане внедрили их в части своей специальной авиадесантной службы, французы оснастили беспилотниками Иностранной легион. Кроме этого, БПЛА – обязательная часть вооружения частных военных компаний (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Американский разведывательный микро БПЛА Wasp III от компании AeroVironment**

Подразделения НАТО в Европе тоже усиленно насыщаются различными беспилотниками, одновременно с этим во всех мотострелковых частях у натовцев на первый план в боевой учёбе вышла отработка боевых действий малыми автономными

подразделениями во взаимодействии с авиацией и дальнобойным оружием, а также с танками и САУ, которые используются не в качестве средств удара и прорыва, а играют роль вспомогательной мобильной артиллерийской поддержки и лёгкого бронеприкрытия при близких огневых контактах с использованием стрелкового и другого переносного оружия...

Вот с этого момента и можно начать полемизировать с уважаемыми экспертами Военной академии войсковой ПВО. Есть такое шутивное утверждение, что военные всегда готовятся не к будущей, а к прошедшей войне. Эти подходы состоят в том, что авторы мыслят масштабами и категориями тех боёв, которые были характерны во Вторую мировую войну и некоторое время после неё, подразумеваются война в Корее, арабо-израильские войны с 1948 до 1973 гг., частично – вьетнамские войны. То есть, друг против друга стоят приблизительно равные по вооружению и численности массовые армии, которые создают сплошные фронты, линии эшелонированной обороны. Затем накапливают ударные кулаки на каких-то участках, обрабатывают оборону противника авиацией и артиллерией, после чего бронетехника и пехота идут на прорыв укреплённой обороны, ведут наступление, занимая и удерживая территории. Всё это делается силами дивизий, корпусов, армий и фронтов. Я считаю, что в наше время такие события невозможны по следующим причинам: подобная война сегодня приведёт к использованию ядерного оружия, но даже если такого не случится, то насыщенность современных армий высокоточным сверхдальнобойным оружием, авиацией, снабжённых очень мощными неядерными боеприпасами да ещё при космических и других эффективнейших средствах разведки, целеуказания и корректировки огня, начисто обесценивают тактику времён Второй мировой войны. Ведь теперь, если в одном месте густо сконцентрировать большую группировку, то она просто станет удобной мишенью для мощных тактической ракет, ракет воздух – земля, дальнобойных систем залпового огня, снабжённых высокоточными боеприпасами. В то же время опыт локальных войн показывает, что действия автономными мобильными группами, которые используют для скрытного подхода к противнику, особенности рельефа местности и тёмное время суток, способны наносить крупным неповоротливым соединениям чувствительные дезорганизующие и деморализующие потери, практически исключая возможность применения против себя мощного и дорогого оружия, ибо оно будет напоминать «стрельбу из пушек по воробьям» – нулевой эффект при огромных материальных затратах.

К тому же, если бы война всё же пошла по сценарию сплошных фронтов с массовыми армиями, то применение мелких БПЛА обесценилось бы само собой даже без специальных средств защиты от них. Сами же авторы сказали, что площадки запуска и управления такими беспилотниками должны разворачиваться в прифронтовой полосе или на поле боя. Вот и незачем от этих аппаратов особо защищаться, можно просто уничтожать их стартовые площадки и пункты управления БПЛА, которые будут располагаться в зоне поражения оружия, стоящего на вооружении любых мотострелковых подразделений. (рисунок 4).



**Рисунок 4 – Black Hornet Nano (PD-100 PRS)- британский нано-БПЛА, первым в мире принятый на вооружение. На фото: британский солдат из ограниченного контингента в Афганистане производит запуск «Хорнета»**

Вообще противостояние массовых армий с массовым же применением мелких беспилотников друг против друга имело место только в последней американо-иракской войне, когда разгромили армию Саддама Хуссейна. Американцы тогда быстро захватили господство в воздухе, разметали мощными высокоточными ударами крупные пехотно-танковые группировки иракцев, их армия потеряла управление и деморализовалась, после чего американцы быстро заняли все города страны. Но затем иракцы пришли в себя, реорганизовались и начали партизанскую войну мелкими подвижными группами вдоль дорог и в городах. И, между прочим, имелись случаи, когда они успешно применяли свои мелкие беспилотники для управления огнём миномётов и малокалиберных РСЗО на шасси скоростных внедорожников. И эта тактика свела к нулю все предыдущие успехи американской армии (рисунок 4).

Думается, что, исходя именно из такого опыта, ведущие армии мира и приняли решение, что «подобное лечится подобным». Рождена тактическая и даже стратегическая концепция, согласно которой в наше время любая война – это война повстанческо – партизанского типа. В ней действуют партизаны, опирающиеся на помощь сильного зарубежного союзника, против армии своей страны или армии оккупантов. И наиболее оптимальный способ вести такие войны, это действовать небольшими высокоподвижными подразделениями, опирающимися на поддержку авиации, артиллерии и высокоточных дальнобойных систем. Такие противоборствующие группы должны охотиться друг на друга в зонах своей боевой ответственности не столько ради прямых боестолкновений, сколько для предварительного наведения на неприятеля точного огня дальних тяжёлых вооружений или авиации, то есть ловить подразделения противника в своеобразные «огневые мешки», после которых атаковать его дезорганизованные остатки для добивания и зачистки. Одновременно с этим авиация, артиллерия и высокоточные системы противоборствующих сторон ведут непрерывную борьбу между собой за господство в воздухе и на полях боёв для оказания решающей поддержки своим мобильным подразделениям. В таких условиях танки и самоходные орудия могут выполнять лишь вспомогательную роль, выдвигаясь для помощи своим мобильным тактическим группам только при операциях по добиванию и зачистке. В иных случаях бронетехника станет просто лёгкой добычей дальнобойного огня или авиации противника. Кстати, следует заметить, что правоту сказанного подтверждают боевые события на Донбассе, поэтому натовские инструкторы усиленно обучают украинских военных тактике действий малыми подразделениями.

А теперь перейдём непосредственно к вопросу о способах борьбы с мелкими БПЛА. В своих статьях авторы рассмотрели множество потенциальных средств уничтожения таких аппаратов.

Невозможно не согласиться с авторами в том, что следует усиленно разрабатывать средства своевременного обнаружения и сопровождения БПЛА, а также надёжные прицелы. Причём всё это должно быть лёгким и малообъёмным до миниатюрности. А вот что касается средств уничтожения беспилотников, то тут я опять вступаю в полемику [1].

Прежде всего, авторы опять решают проблему уничтожения малых БПЛА в контексте фронтальных войсковых операций, но совершенно не учитывают то множество объективных трудностей, которые будут кардинально препятствовать применению таких аппаратов при подобных операциях, хотя сами же эти трудности и перечисляют. Это и возможность сильных радиопомех, выставление дымовых завес, опасность огневых налётов на станции управления БПЛА на поле боя и в прифронтной зоне, вообще практическая невозможность применения малых беспилотников при быстрой подвижности боёв крупными войсковыми соединениями. Повторюсь, что малые БПЛА изначально рассчитывались для «работы» с небольшими партизанскими

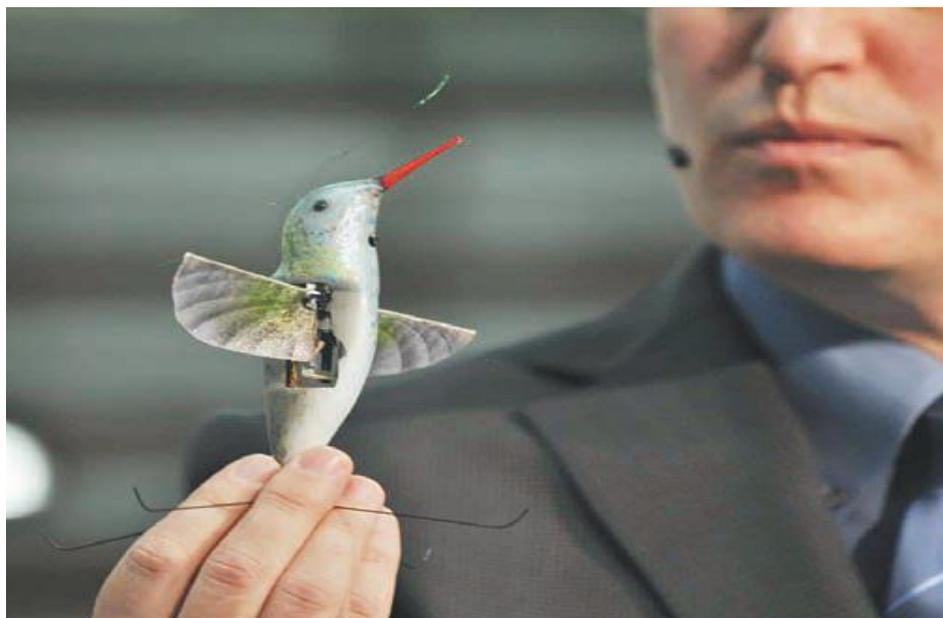
подразделениями противника, не располагающими никакими способами защиты от беспилотников, кроме быстрого отхода и примитивной маскировки. Далее авторы сетуют, что малые БПЛА можно современными средствами обнаружить только на таких расстояниях, которые не позволяют нынешним зенитным системам оперативно изготовиться для эффективной стрельбы по ним, но даже если и удаётся вовремя и прицельно выстрелить, то теперешние боеприпасы очень плохо поражают столь малые объекты. Для решения этой проблемы делаются следующие предложения: создание целой подсистемы ПВО для борьбы с малыми БПЛА, оснащённой множеством видов вооружений, специально для этого предназначенных, для надёжного поражения микро и нано-БПЛА предлагается создать оружие, основанное на новых физических принципах (лазерное, пучковое, электромагнитное...), а для повышения дальности обнаружения малых беспилотников использовать вышки, аэростаты и вертолёты со спец РЛС. Эксперты также требуют резко увеличить плотность зенитно-артиллерийского огня из зенитных артиллерийских автоматов и создания зенитных снарядов с повышенной поражающей способностью, чтобы они разрывались именно вблизи БПЛА и создавали облака из нитей, игл, мелких осколков. Мало того, по мнению авторов, необходимо разработать зенитные снаряды, которые бы делали невозможной работу разведапаратуры на БПЛА, применять кулометрические датчики, чтобы зенитчик прямо глазами управлял огнём орудия, запланировано ими и создание электромагнитных пушек и ЗУР с мощными излучателями, снаряды для зениток с такими же излучателями, средства поражения лазерными лучами... Что тут скажешь? С одной стороны, можно напомнить авторам, что среди прочих ценных качеств малых БПЛА есть и такое — дешевизна в изготовлении и эксплуатации, то есть их можно особо не жалеть, быстро восстанавливая потери. А вот авторы предлагают разрабатывать средства борьбы с ними, как будто это оружие стратегического значения. Опять получается «стрельба из пушек по воробьям», теперь уже практически в прямом смысле слова. Я практически уверен, что когда всё же это сделают, то получится нечто очень дорогое, сложное и громоздкое. Посему и предлагаю не суетиться, последовав примеру натовцев, которые пока что-то совсем не озабочены созданием отдельных подсистем ПВО для борьбы с малыми БПЛА.

Считаю, что сейчас следует решить задачу насыщения российских войск отечественными беспилотниками с ТТХ, не уступающими зарубежным образцам, создав возможности для их постоянной модернизации и усовершенствования. А задачу борьбы с БЛА противника решать без спешки, исходя не из теоретических потребностей фронтальных операций армейского масштаба, а конкретных на сегодняшний день нужд мобильных тактических групп, десантных и спецназовских подразделений. Вот в этом плане я попробую кое-что предложить [1].

Как известно, во время англо-бурской войны в Южной Африке буры удачно использовали против англичан свои ружья «бур», исходно предназначенные для охоты на слонов и носорогов. Эти тяжёлые дульнозарядные гладкоствольные ружья с длинным стволом заряжались картечью и при выстреле успешно поражали мелкие скопления англичан на расстоянии от 700 до 1500 шагов. Шаг это полметра. А максимальные высоты полёта, как указывают авторы, – у нано-БПЛА – 300 м, у микро – 1000 м, у мини – 5000 м. К тому же все эти беспилотники способны работать, только при ясной безветренной погоде и страшно уязвимы к любому, даже лёгкому ударному воздействию, это тоже авторы сообщили. А птичек в полёте, как известно, бьют дробью...

Напрашивается вывод, что хорошо бы создать гладкоствольное «ружьёшко», способное прицельно, кучно и ударно запускать дробовой снап на дальность ... м-м-м... 400 м... Технически это видится решаемой задачей, в первом приближении конечно. Ствол, разумеется, будет длинноват, его канал должен соответственно сужаться к дулу для кучности и дальности стрельбы, боеприпас соответствующей мощности создать.

Чтобы «инструмент» не вышел тяжеленным, применить в нём современные композиты, из них уже даже стволы планируют делать. Чтобы отдача при выстреле не рвала плечо и с ног не валила, попробовать сконструировать пружинный приклад или ствол сделать подвижным, как у пушки на лафете, правда, это может сбивать пристрелку прицела, но это тоже можно продумать. Теперь о прицеливании. Авторы сообщают, что малые БПЛА визуально обнаруживаются при взгляде навстречу на 200–400 м, при взгляде сбоку на 500–700 м, в оптический визир на 2–3 км. Вполне достаточно, чтобы подготовиться к стрельбе из ружья и захватить цель. Правда, эта стрельба будет снайперского типа, вряд ли прицельно удастся сделать более одного выстрела, к тому же, помимо оптико-электронного прицела, понадобится баллистический вычислитель для поправок на скорость и прочие помехи. В общем, «ружьешко» с большой натяжкой сгодится только для охоты на нано-БПЛА, ну и на другие тоже, если они спустятся до соответствующих высот. Но все эти ружейные недостатки легко убираются, если по тем же принципам создать гладкоствольные, многоствольные зенитные, автоматические пушечки для стрельбы дробью. Тут и боеприпасы будут мощнее, стволы длиннее, прицелы и вычислители само собой. А сами такие установочки будут легки, компактны, можно ставить на внедорожники или тележки, водимые вьючными животными. Совсем не обязательно делать такие зенитки, чтобы они могли бить аж на километры. 400–500 м эффективной дальности вполне хватит. А на БПЛА с большей высотой полёта пусть охотятся лёгонькие вертолёты, соответствующие им по скорости, высотности и манёвренности. И расстреливать эти беспилотники они могут из тех же автоматических дробострелов, что и в наземных зенитных установках. Вот это, на мой взгляд, будет адекватным ответом на проблему малых БПЛА [1], (рисунок 5).



**Рисунок 5 – Американский нано-БПЛА Hummingbird («Колибри»), замаскированный под крошечную птичку, размах крыльев которой всего 16 см**

Сейчас есть информация, что в Израиле идёт работа над нано-БПЛА размером с колибри. Эти беспилотники предназначены для обнаружения и наведения высокоточного оружия на совсем малые группы и даже одиночных снайперов и террористов в «зелёнке», зданиях или складках местности. Такие «колибри» (рисунок 5) должны обнаруживать и даже преследовать свои объекты до их уничтожения (рисунок 6).



**Рисунок 6 – Такими должны быть уже в скором времени самые крошечные БПЛА**

Но есть закономерность, чем меньше БПЛА, тем меньше высота, с которой он может эффективно действовать, тем меньше его скорость и подвижность. Вот я и полагаю, что сбивать таких «пташек» можно из обычного помповика, которым уже вооружены многие армии для ближнего боя. Только его надо снабдить не картечными, а дробовыми боеприпасами для лучшей поражаемости. Хочу высказать тезис о том, что России нужны свои частные военные компании, в том числе и для реального опробования новых образцов вооружений (рисунок 7,8).

И последнее. Похоже, в вопросе борьбы с беспилотниками мы с американцами поменялись местами, если наши эксперты требуют разработки дорогущих лазерных, пучковых и электромагнитных пушек, а также специальных РЛС для уничтожения мелких копеечных БПЛА [1].



**Рисунок 7 – Российский мини-БПЛА «Орлан-10», разработанный компанией «Специальный технологический центр». Сегодня «Орланы» наиболее востребованные в РФ БПЛА своего класса**



**Рисунок 8 – Российский микро БПЛА «Гранат-1» в последние годы достаточно массово поставляется в части Вооружённых сил РФ**

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Гольд्रेер М. В. Не нужно стрелять из пушек по воробьям! // Оружие. – 2018. – №9. – С.56–62.

Ходырев В.В., *старший преподаватель кафедры одноканальных систем*

МРНТИ 78.19.03

А.К.ИЛЬЯСОВ<sup>1</sup>, М.К.ШЕРТАЕВ<sup>1</sup>, Е.К.ИГИСИНОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

## ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ В ВОЙНЕ СИРИЙСКОЙ АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**Аннотация.** В статье рассматривается тактика применения бронетанковой техники в войне Сирии. Противоборствующими сторонами являются правительственные войска, поддерживаемые Россией, Ливаном, Ираном, Курдистаном, Ираком, и формирования оппозиции, боевики джихада, поддерживаемые США, Францией, Великобританией, Австралией, Германией, Иорданией, Турцией, Израилем, Бахрейном. Описываются действия и непосредственных участников боевых действий, выступающих на стороне боевиков-джихадистов из Саудовской Аравии и Катара.

В этой статье сделана попытка проанализировать, какие способы боевого применения практикуются для увеличения живучести бронетанковой техники при использовании противотанковых средств преимущественно отрядами боевиков, где и в какой области они применялись. Рассматривается, какая новая техника использовалась кроме общеизвестных нам танков Т-72, БМП-1, БМП-2, БТР-80, их слабые и сильные стороны. Следует отметить, что вышеуказанная техника еще с 70-х годов прошлого столетия принимала участие в различных войнах и боевых действиях стран Ближнего Востока, но с развитием средств борьбы с бронетехникой, изменилась и тактика их применения.

**Ключевые слова:** бронетанковая техника, танки, БМП-1, БМП-2, БТР-80, БТР-82, воин джихада, союзники, терроризм, религия.

**Түйіндеме.** Бұл мақалада Сириядағы мемлекеттік әскери құрылымдарының және оларды жақтаушы елдер Ресей, Ливан, Иран, Қурдтар, Ирак және де оларға қарсы соғысушы джихад жауынгерлік жасақтары мен оларды жақтаушы елдер АҚШ, Франция, Ұлыбритания, Австралия, Германия, Иордания, Турция, Израиль, Бахрейн және бірлесіп соғысып жатқан Сауд Аравиясымен Қатар елдерінің қолданылған броньды-танктық техникалары туралы айтылған.

Мақалада броньды-танктық техникалардың соғыс кезінде джихад жуынгерлерінің танкіге қарсы қолданылатын қондырғылардан қорғау әдістері және техникалардың қызметінің ұзарту мәселері айтылған. Аты белгілі Т-72, БМП-1, БМП-2, БТР-80 техникалардан өзге жана техника түрлері және олардың артықтығы мен кемшіліктері көрсетілген. Атап өтсек жоғарыда көрсетілген техникалар өткен ғасырдың 70 жылдары Таяу Шығыс елдерінде соғыс және қақтығыстарда қолданылған, бірақ бронетехникаға қарсы қондырылғылардың қолдануына байланысты, аталған техникалардың қолдану әдістерімен тактикалары өзгерді.

**Түйінді сөздер:** броньды-танктық техника, танк, БМП-1, БМП-2, БТР-80, БТР-82, джихад-жауынгері, одақтастар, терроризм, дін.

**Abstract.** This article tells us about use of armored techniques in war in Syria, from the side of parliament army, which was assisted by Russia, Livan, Iran, Kyrdu, Iraq, and from the side of djihads, who was assisted by USA, French, UK, Australia, Germany, Turkey, and other members of conflict who were on the side of djihads.

In this article was made attempts to analyse what methods were used for increasing living properties armour techniques while using antitank weapons advantageously by detachments of fighters, where and in which fields they were used. Which new technic was used besides common tanks like a T-72, BMP-1, BMP-2, BTR-80 and their strong and weak sides. It needs to say that those techniques from 70 years of last centuries took a part in different wars and militant acts in countries of near East, but with development methods of fighting with armour techniques, tactic of their use was changed too.

**Keywords:** Armored techniques, tanks, BMP-1, BMP-2, BTR-80, BTR-82, djihad military man, allies, terrorism, religion.

Сирия, Сирийская арабская республика – государство на Ближнем Востоке, граничит на севере с Турцией, на востоке с Ираком, на юге с Иорданией, на юго-западе с Ливаном и Израилем, на западе омывается Средиземным морем. Столица страны – Дамаск. Наряду с Дамаском крупными городами являются Алеппо и Хомс. Президент Башар Асад. Форма правления – президентская республика. Население страны к 2017 году составляло 18,27 млн. человек. Исповедуемые религии: примерно составляет 66% суниты, 12% алавиты (ответвление шиитов), 10% христиан и другие религии. Несмотря на то, что в стране исповедуются разные религии, народ вполне мирно уживается, нет конфликтов на религиозной основе, рядом с мечетями мирно сосуществуют церкви.

Исходя из вышесказанного, бедность и различие религий в обществе не могут быть основной причиной внутреннего раздела общества, скорее всего, агрессивнo-настроенная оппозиция «плод» деятельности исходящейся извне силы исследующая политические цели. В самой Сирии большинство населения уверены, что войну против них ведут США, и что это конфликт между Москвой и Вашингтоном – кто победит, тот и будет контролировать весь Ближний Восток.

Одержав победу в этом противостоянии США, решат одну из проблем в Ближнем Востоке, подойдут вплотную к границам России, и тем самым будут еще больше оказывать политическое давление, с чем естественно не согласны в Москве. Отсюда и разногласия относительно происходящего в Сирии, одни страны поддерживают правительство и действующего президента Сирии, например Ирак, Ливан, Иран, Курды, Россия чьи ВКС ВС РФ с 2015 году наносили большой урон по базам и колоннам автомашин боевиков – джихадистов, и другие противники политики Башара Асада во главе США, Франция, Великобритания, Австралия, Германия, Бахрейн, Турция, Израиль, Иордания и принимающие непосредственное участие в боевых действиях, на стороне воинов – джихадистов подразделения Саудовской Аравии и Катара.

Как и во многих войнах 20-21 века, особое место в войне Сирии наряду с авиацией, высокоточным оружием применялась бронетанковая техника. Бронетанковая техника, военная техника, включающая различные классы боевых машин, имеющих броневую защиту. Основу бронетанковой техники составляют танки, БМП, БТР, БРДМ, некоторые машины управления и обеспечения, а также их разновидности и модификации [1, с.103].

Из истории известно что, впервые танки были применены армией Великобритании в 1916 году.

Танк (от английского – tank, основное значение – бак, резервуар), гусеничная боевая машина высокой проходимости, полностью бронированная, с вооружением для поражения различных целей на поле боя [1, с.728].

Бронетанковая техника применяется и правительственными войсками и боевиками вместе с их союзниками. Еще в Советское время в 70 годы прошлого столетия Сирия закупила танки Советского производства Т-55, Т-62, БМП-1, а позднее и Т-72, БМП-2 при расформировании частей западной группы войск ВС СССР в

Чехословакии. Эти машины и по сей день составляют основу бронетанковых войск Сирийской правительственной армии. Хотя сейчас в небольшом количестве имеются Т-90 и модифицированные Т-72АБ.

С самого начала гражданской войны с 2011 года в Сирии в боях было задействовано значительное количество легкой бронированной техники, правительственные силы в основном использовали БМП-1, БМП-2 и машины на их базе.

Боевая машина пехоты БМП-1, БМП-2 – бронированная машина мотострелковых войск (мотопехоты) для передвижения личного состава и ведения огня [1, с.86].

Правительство Сирии сделало ставку на развитие тяжелых танковых и механизированных соединений и отказалось от легкой колесной бронетехники. К 2011 году все танковые и механизированные дивизии сирийской армии были укомплектованы БМП, а оставшиеся колесные бронемашины долгое время находились на базах хранения.

Однако, по мере истощения запасов техники в действующей армии, сирийцы вынуждены были «реанимировать» часть БРДМ-2 и даже совсем уже старые БТР-152. Благодаря российской военной помощи в последние годы в боевых порядках правительственных сил появились бронев автомобили «Тигр», «Рысь», «Выстрел», «Водник», бронетранспортеры БТР-80 и БТР-82. Но все-таки эти машины до сих пор остаются достаточно редкими в сирийских войсках и встречаются максимум в количестве десятков штук.

Наряду с танками Т-72 различных модификаций, Т-55 и Т-62, БМП-1 стали настоящими «рабочими лошадками» гражданской войны 2011 года и являются наиболее распространенным типом легкой бронетехники в Сирии. У сирийской армии накопился значительный опыт использования БМП-1, основной недостаток у этой машины - это слабая броня. Первое боевое применение указанных боевых машин произошло еще в июне 1973 года, во время боев сирийской армии против израильтян на Голанских высотах. Вскоре начались гражданские столкновения в Ливане, в которых сирийский контингент, вооруженный, в том числе БМП-1, принял самое деятельное участие.

Активно воевали БМП-1 и в 1982 году, когда Израиль вторгся на территорию Ливана. В долине Бекаа, израильские войска столкнулись с сирийским контингентом. Сообщалось, что на этой территории экипажам боевых машин ракетами «Малютка» удалось подбить несколько израильских танков. После вывода израильских войск сирийцы еще много раз вовлекались в различные разборки ливанских военизированных формирований.

Всего, по разным оценкам, Сирия получила из СССР и Чехословакии порядка полутора — двух тысяч БМП-1 и машин на ее базе, включая небольшое количество бронированных ремонтно-эвакуационных машин БРЭМ-2 и боевых разведывательных машин БРМ-1К. БМП-1 были основной бронемашинной сирийской механизированной пехоты, поэтому после начала войны эти машины, активно использовались для транспортировки пехотинцев к местам боевых операций, сопровождали колонны и находились на блокпостах, эвакуировали раненых и оказывали огневую поддержку.

К сожалению, в этом конфликте опять всплыли давно известные недостатки данной машины, и на первое место вышла недостаточная защищенность. Долгое время военных экспертов удивляло, что сирийцы практически не предпринимали мер по созданию эффективной защиты. Наконец, на БМП-1 стали устанавливать решетчатые противоккумулятивные экраны и другие средства, вроде комплексов оптико-электронной защиты «Sarab» местной разработки, которые эффективно противодействуют применению ПТУР. Самодельные экраны из листов металла

и решеток на часть захваченных у правительственных войск БМП-1 устанавливают и боевики.

Некоторые из вооруженных группировок ставили на БМП-1 и контейнеры динамической защиты «Контакт-1», снятые с поврежденных танков. Однако, установка «Контакт-1» на такую легкобронированную технику не оправдана, что было доказано еще в ходе испытаний этой динамической защиты на БМП-2 в СССР в конце 1980-х годов. В ходе испытаний подрыв гранаты вместе с элементом этой динамической защиты приводили к пролому тонкой брони БМП.

Другой проблемной точкой БМП-1 является основное вооружение — 73-мм гладкоствольное орудие 2А28, которое предназначалось в первую очередь для борьбы с бронетехникой противника. Слабость 2А28 в качестве средства поддержки пехоты и подавления огневых точек противника отмечалась еще в ходе боевых действий в Афганистане и Чечне. Поэтому, не вызывает удивления, что как сирийские военные, так и различные группировки боевиков, по ходу войны самостоятельно проводили работы по повышению огневой мощи путем установки на БМП-1 автоматических зенитных пушек и крупнокалиберных пулеметов. В настоящее время основным средством усиления огневой мощи является орудие ЗУ-23-2, которое может обрушивать на противника 190-граммовые снаряды со скорострельностью до 2000 выстрелов в минуту и на дальность в 2,5 км.

Эксперименты проводились и с БРЭМ-2: известна подобная машина, на которую сирийские военные установили 37-мм зенитную пушку в импровизированной башне. В последнее время в распоряжение сирийцев поступили БМП-1 модификации «П», которые ранее в Сирии не встречались. Внешне БМП-1П от старой версии легко отличить наличием на корме башни шести дымовых гранатометов системы 902В «Туча». Кроме того, над пушкой отсутствует направляющая для запуска ПТУР «Малютка». Дело в том, что данная модификация рассчитана на применение более современных управляемых ракет «Фагот» или «Конкурс». Также на данной модификации БМП смонтировано новое противопожарное оборудование и предприняты меры по защите от напалма.

С самого начала вооруженного конфликта в Сирии правительственные войска применяют для эвакуации раненых созданные на базе БМП-1 бронированные «Скорые»: АМВ-S. Данная машина разработана в Чехословакии и закупалась Сирийской арабской армией. С БМП снята башня с вооружением, и вместо десантного отделения имеется отсек для транспортировки раненых, куда умещается две пары носилок. В ходе боевых действий АМВ-S продемонстрировала высокую эффективность, благодаря чему были спасены жизни многих бойцов сирийских войск.

На вооружении сирийской армии количество БМП-2 по разным данным составляет от 100 до 350 машин. Скорее всего, реальное число находится в районе нижней границы оценки. Большинство этих машин было получено в конце 1980-х годов, и последующий распад СССР и прекращение советской военной помощи положили конец планам дальнейшего перевооружения. Поэтому БМП-2 долгое время берегли и использовали в боевых действиях лишь когда обстановка в стране накалилась до предела. Этими машинами вооружены элитные гвардейские подразделения сирийских вооруженных сил. Соответственно эксплуатируют данные БМП наиболее профессионально подготовленные военнослужащие, которым удалось организовать прекрасное взаимодействие с экипажами танков Т-72, благодаря чему потери в технике были сведены к минимуму.

В качестве основного недочета указывают на недостаточную защищенность. Поэтому в полевых условиях они вынуждены проводить самостоятельную модернизацию, наваривая на борта дополнительную защиту в виде всевозможных экранов, несмотря на то, что производитель данных машин давно предлагает различные

варианты усиления защиты БМП-2. Осенью 2015 года Сирия получила из России небольшую партию БМП-2, это стало первым пополнением парка сирийских БМП за многие годы. Данные машины после прибытия в Сирию отличались камуфляжем от стандартных «песочных» БМП-2 Республиканской гвардии.

#### БТР-80 и БТР-82А

Бронетранспортер, боевая бронированная колесная или гусеничная машина высокой проходимости, предназначенная для транспортировки личного состава мотострелковых войск (мотопехоты) и их огневой поддержки в бою [1, с.103].

БТР-80 появились в Сирии в конце 2013 года. Российская сторона поставила тогда 30 этих бронетранспортеров для охраны конвоев, перевозивших ликвидируемое химическое оружие. Позже эта техника была распределена между самыми боеспособными соединениями вооруженных сил, так часть машин попала в элитное формирование сирийских сухопутных войск — 4-ю танковую дивизию.

На новых БТР-80 установлен НИИАТ-383 - прибор для контроля герметичности топливной системы дизельных двигателей, предупреждая личный состав о возможном всасывании атмосферного воздуха в топливную систему, что может стать причиной затрудненного пуска двигателя. Отсутствие подсоса атмосферного воздуха в топливную систему дизельных двигателей является одним из важнейших условий, обеспечивающих долговременную работу дизельной топливной аппаратуры [3].

В настоящее время на часть данных боевых машин поставили противокумулятивные решетчатые экраны, снижающие эффективность различных противотанковых боеприпасов. БТР-82А впервые были замечены у сирийской армии еще в конце августа 2015 года в ходе боев в районе города Латакия. Сирийские военные, успевшие с тех пор освоиться с бронемашинной, подчеркивают преимущества стабилизированной в двух плоскостях 30-мм автоматической пушки 2А72, имеющей боекомплект в 300 выстрелов. При этом сирийцы желают большей адаптации машины под местные климатические условия.

#### *Бронеавтомобили АМН-233114 «Тигр-М» и «Рысь»*

В 2015 году стало известно, что сирийские правительственные подразделения получили в свое распоряжение автомобили «Тигр» ГАЗ-233001, которые лишены бронезащиты и, по сути, являются гражданской версией. Позже, с прибытием в эту ближневосточную страну российского воинского контингента, здесь появились АМН-233114 «Тигр-М». Небольшое количество машин было передано сирийской стороне. Данные бронеавтомобили получили в свое распоряжение самые боеспособные подразделения, и эта техника постоянно используется на самых опасных и ответственных направлениях. «Тигры» в Сирии демонстрируют свои наилучшие качества — хорошую подвижность и маневренность, надежность и неприхотливость. Неоднократно эти боевые машины спасали жизни своим экипажам, успешно выходя из-под плотного огня противника.

Кроме 12,7-мм пулеметов «Корд», на сирийских «Тиграх» сейчас можно увидеть крупнокалиберные пулеметы-ветераны ДШКМ. Также для выполнения специальных задач используются бронемшины итальянского производства IVECO LMV M65, получившие российское обозначение «Рысь». Единичные экземпляры этих машин тоже были переданы сирийцам, которые подвергли эту бронемашину некоторой доработке и установили ДШКМ. Очень часто «Тигры» и «Рыси» используются вместе в составе одних и тех же подразделений, действующих, в основном, в центральной Сирии и около Алеппо.

#### *«Выстрел» Камаз-43269 и ГАЗ-39371 «Водник»*

«Выстрел» Камаз-43269, по некоторым данным, появились в Сирии в середине осени 2015 года. Машины применялись в ряде операций, в том числе во время первого освобождения Пальмиры. К сожалению, позже, когда сирийские войска вынуждены

были оставить этот город, один из неисправных «Выстрелов» был захвачен террористами. По некоторым данным, бронемашина была уничтожена авиацией до того, как противник сумел ее отремонтировать. Повторное освобождение Пальмиры также не обошлось без участия Камаз-43269, которые, в целом, неплохо зарекомендовали себя на данном театре военных действий.

Бронированные автомобили легкого класса ГАЗ-39371 «Водник» поступили в Сирию в феврале 2017-го года. ГАЗ-39371 задумывался как советский ответ американскому «Хаммеру». В Сирию попали автомобили двух вариантов: с башенной установкой с 14,5-мм КПВТ и 7,62 ПКТ и с санитарным модулем. Данная версия не вооружена, машина оборудована специальными средствами для механизации подъема носилок с ранеными. Данная машина использовалась для транспортировки около десятка раненных в сидячем положении или несколько носилок с пострадавшими. Производство ГАЗ-3937 было прекращено в конце 2013 года.

#### *БРДМ-2 и БТР-60*

Вооруженные силы Сирии применяют БРДМ-2 и машины на их базе вот уже более четырех десятков лет. Они принимали участие в войне 1973 года, в длительной миротворческой миссии в Ливане, в отражении израильского вторжения 1982 года. К началу гражданской войны в самой Сирии парк БРДМ-2 порядком изнашивался, и большая часть машин, в том числе противотанковые 9П133 комплекса 9К14П «Малютка-П», 9К31 зенитно-ракетного комплекса «Стрела-1», были давно выведены на базы хранения.

Некоторое количество БРДМ-2 достались силам МВД. Бывшие бронированные разведчики прошли доработку для выполнения функций обеспечения правопорядка, теперь их можно отличить по характерному полицейскому сине-голубому камуфляжу. Из-за того, что армия Сирии понесла существенные потери в бронетехнике, возникла потребность в возвращении в войска находившихся на хранении БРДМ-2, которые прошли местную модернизацию. На них появились решетчатые противокумулятивные экраны, открытые башенные установки с пулеметами НСВТ, автоматическими гранатометами АГС-17. По некоторым данным, бензиновый двигатель был заменен на дизельный. В бортах ряда машин прорезали дополнительные люки. Для улучшения обзора поставили видеокамеры. Еще более совершенной считается модификация с дистанционно управляемой установкой автоматической пушки ЗУ-23-2.

В настоящее время появилась уже третья версия модернизированной БРДМ-2. На ней установлена более объемная башня с пулеметов НСВТ. Этот вариант лишен недостатков полевой модернизации с открытым верхом. Он более простой и надежный. Наводчик может не опасаться шальных пуль и осколков. На бронекорпусе также установлена видеокамера.

Что же касается БТР-60, то они, как и чехословацкие ОТ-64, к началу войны считались уже устаревшими и были сняты с вооружения из регулярных войск САР. Как уже было отмечено выше, упор был сделан на гусеничные боевые машины пехоты БМП-1 и БМП-2. В частях оставалось лишь небольшое количество командно-штабных машин, созданных на базе БТР-60. Плюс буквально несколько единиц были модернизированы курдскими формированиями. Относительно недавно БТР-60ПБ были замечены в составе радикальных группировок.

#### *БТР-152 и БТР-50*

К началу гражданской войны в Сирии имелось около 500 трехосных бронетранспортеров советского производства БТР-152. Большая часть этих боевых машин находилась на базах хранения и в регулярных войсках не использовалась. По всей видимости, многие машины были уже в нерабочем состоянии. Но, как и в случае с БРДМ-2, некоторое количество боеспособных машин было передано в состав МВД и, несмотря на потери, используется им до сих пор. Уже в ходе боевых

действий из-за значительных потерь в легкой бронированной технике сирийские военные были вынуждены «реанимировать» небольшое количество старых БТР, которые состоят на вооружении сирийской армии с начала 60-х годов. По некоторым данным, сирийские БТР-152 практически не модернизировались. На них стоят все те же 110-сильные прожорливые бензиновые двигатели.

Бронетранспортеры созданы на базе автомобилей ЗИС-151 и ЗИЛ-157. Гусеничные советские бронетранспортеры БТР-50 активно применялись сирийской армией в боевых действиях против Израиля. Также они использовались в ходе гражданской войны в Ливане, где войска САР выполняли миротворческую миссию. Однако, в 90-е годы прошлого века БТР-50 стали считать устаревшими, и к началу нулевых они доживали свой век на базах хранения. Гражданская война в Сирии мало повлияла на статус данных бронемашин — правительственные войска не спешили их реанимировать и возвращать в строй.

#### *Иномарки (бронемашины Shorland)*

Подразделения сирийской правительственной бригады специального назначения «Тигры» наряду с техникой российского производства в ходе боевых действий применяют английские бронеавтомобили. Речь идет о британских Shorland различных модификаций. Базой для них являются джипы Land Rover. Первые варианты данных бронемашин начали выпускать более 50 лет назад и поставляли более чем в 40 стран, в том числе в Сирию для полицейских формирований. Англичане применяли данную технику для подавления волнений в Северной Ирландии. Машины имели легкое бронирование (8 мм), которое защищало от пуль и осколков. В качестве вооружения мог использоваться пулемет калибра 7,62 мм.

С началом дестабилизации обстановки в Сирии бронеавтомобили Shorland активно использовала полиция для наведения порядка. В Сирии можно было встретить четыре варианта этих машин, которые можно разделить на два основных типа. Первый тип — это патрульные бронеавтомобили в вариантах Shorland Mk.3 и Shorland Mk.4. По своей компоновке они похожи на классические бронеавтомобили, у них отсутствует десантный отсек, но установлена закрытая бронированная башня с 7,62-мм пулеметом и пусковыми установками для дымовых гранат. Экипаж машины состоит из трех человек.

Вторым типом являются машины с небольшим десантным отделением — Shorland SB.301 и Shorland SB.401. Эти варианты можно назвать легкими полицейскими бронетранспортерами, так как большинство из них не имеют вооружения, за исключением амбразур для стрельбы из десантного отсека. Также на машинах установлены пусковые установки для дымовых гранат. Постепенно с переходом конфликта в полноценную гражданскую войну полицейскую технику начали заменять на армейскую. Эти броневишки все реже стали мелькать в видеосюжетах из Сирии. К тому же часть машин была потеряна в результате столкновений. Сейчас оставшиеся Shorland находятся в распоряжении некоторых подразделений сухопутных войск и сил специального назначения Сирии.

#### *Боевое применение*

Первым случаем применения легкой бронетехники, как и танков, в начинающемся конфликте в Сирии стала армейская операция против боевиков в городе Дерья в конце апреля 2011 года. В ней участвовали подразделения 5-й механизированной дивизии с БМП-1 и АМВ-S. По мере разрастания масштабов конфликта бронетехника стала появляться на улицах Хомса и других городов страны, но в начале ноября 2011 года Дамаск согласился с мирным планом Лиги арабских государств (ЛАГ), который предусматривал вывод из городов тяжелых вооружений сирийской армии, включая танки.

Следует отметить, что применение бронетанковой техники невозможно без планирования организации технического обеспечения, которая в свою очередь предусматривает организацию правильной эксплуатации, своевременного технического обслуживания, разведки в ходе боевых действий, эвакуацию, ремонт и восстановление вышедшего из строя вооружения и техники, своевременного подвоза ракетам и боеприпасов [2].

Хотя мирный план ЛАГ предназначался для деэскалации ситуации, в реальности пункт о выводе тяжелой бронетехники из населенных пунктов крайне негативно сказался на положении сирийской полиции и армии. В то время у боевиков было еще мало современных противотанковых средств, поэтому даже старые танки были для них непростыми целями. Без поддержки со стороны танков правительственные силы в населенных пунктах оказались уязвимы и начали нести заметные потери, в том числе гибли армейские БМП-1, АМВ-S, полицейские бронев автомобили Shorland и прочее.

Особенно уязвимой была армейская и полицейская легкая бронетехника, что выставлялась на блокпостах. Фактически она лишалась своей главной защиты — мобильности и превращалась в стационарную мишень для обстрелов из гранатометов и крупнокалиберных пулеметов противника. В попытках хоть как-то усилить защиту своих машин, некоторые экипажи делали импровизированную дополнительную защиту из мешков с песком внутри автомобильных покрышек, что прикреплялись к броне.

Так, крайне порочной практикой того периода можно назвать использование одиночных или нескольких БМП-1 без поддержки танков и пехоты, что нередко происходило в ходе боев. Это иногда приводило к потере нескольких машин в одном районе. Продолжалось выставление постов из одной-двух БМП, которые тоже часто становились жертвой гранатометчиков боевиков. На фоне этого отчетливо выделялись элитные силы сирийской армии, в первую очередь, подразделения Республиканской гвардии, которые стали активно участвовать в боях около и на окраинах Дамаска с лета 2012 года.

Как уже отмечалось, именно на вооружении гвардии находились БМП-2, и гвардейцы старались применять их вместе с танками и пехотой, причем экипажи в полной мере использовали преимущества своих машин — скорость, маневренность и скорострельную 30-мм автоматическую пушку. Как результат, сейчас большая часть правительственных войск воюет своеобразными тактическими отрядами и группами, фактически представляющими из себя пехоту, усиленную небольшим количеством танков и легкой бронетехники. БМП стараются беречь, тем более оборона противника сейчас насыщена различными противотанковыми средствами, включая противотанковые ракетные комплексы. Так, для распространенных у боевиков американских ПТУР TOW-2 сирийские БМП-1 представляют собой достаточно простую цель. В случае прямого попадания в машину мощная боевая часть ПТУР оставляет не так много шансов экипажу и десанту.

Из-за этого БМП-1 сейчас сирийскими войсками чаще используются не для непосредственной поддержки пехоты на линии фронта, а для ее переброски на передний край, а затем снабжения боеприпасами и пр. Также с помощью БМП осуществляют эвакуацию раненых с поля боя. Нехватка легкой бронетехники заставила все стороны сирийского конфликта заняться массовым созданием различной импровизированной техники, на которую устанавливают крупнокалиберные пулеметы и автоматические зенитные пушки. По возможности на них ставят защиту из листов стали и тому подобное. Но это отдельная большая тема.

Стоит упомянуть про использование захваченной легкой бронетехники радикальными исламистскими группировками в качестве самоходных бомб, управляемых смертниками. Заминированные автомобили террористы в разных странах мира использовали давно, применяли и смертников за рулем таких автомобилей.

Но в ходе войн в Сирии и Ираке начиненные взрывчаткой различные машины со смертниками стали одной из главных ударных сил боевиков. При этом обычного автомобиля или грузовика, даже покрытого импровизированной броней из стальных листов и арматуры, бывает недостаточно для атаки хорошо защищенных военных объектов. Поэтому боевики стали переделывать для этих целей захваченную легкую бронетехнику. Десантный отсек БМП-1 или АМВ-S позволяет загрузить в него сотни килограммов взрывчатки, естественно, вооружение террористы снимают и устанавливают дополнительную защиту. Защитникам весьма непросто подбить в лоб такую машину, когда она на полной скорости едет в их сторону. Лучшим средством в таких случаях выступает ПТРК с опытным оператором.

Таким образом, в гражданской войне Сирии применяется в основном бронетанковая техника советского производства с применением дополнительных навесов на башню и ходовую часть машин, защищающих от боеприпасов гранатометов часто применяемых в отрядах боевиков. Также для увеличения эффективности огневых возможностей на БМП-1 вместо пушки 2А28 устанавливают вооружение зенитной установки ЗУ-23-2, способной произвести 2000 выстрелов в минуту 23 мм патронами.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Огарков Н.В. Военный энциклопедический словарь. – М.: Воениздат, 1984. – 863 с.
- 2 Научно-образовательный журнал «Вестник» №2 НУО / под общей редакцией С.Ш. Мухамеджанова. – Астана: НУО, 2013. - 94 с.
- 3 Әскери ғылым академиясының «ХАБАРШЫСЫ» №3 АВН / под общей редакцией А.Б. Тасболатова. – Астана: АВН, 2016. - 97 с.

*Ильясов А.К., преподаватель кафедры общевоенных дисциплин,  
Шертаев М.К., старший преподаватель кафедры общевоенных дисциплин,  
Игисинов Е.К., преподаватель кафедры общевоенных дисциплин*

МРНТИ 55.03.05

Т.С-Э.ЛУЛАЕВ<sup>1</sup>, Д.Н.ШАНДРОНОВ<sup>1</sup>, С.А.МУРАТОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

### ИМИТАТОР БОЕВОЙ ЧАСТИ 5Ж98 ФУГАСНО-КУМУЛЯТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ

**Аннотация.** В статье предложено разработать следующий тип имитатора боевой части 5Ж98 (болванки), предназначенной для самоликвидации маршевой части ракеты-мишени, построенной на принципе подрыва фугасно-кумулятивного заряда, что обеспечит надежный подрыв маршевой части ракеты-мишени при самоликвидации.

Имитатор конструктивно будет построен аналогично боевой части 5Ж98, а также подрыв его будет осуществляться за счет штатного режима работы ПИМ 5В84 по команде «КЗ» и «САМОЛИКВИДАЦИЯ».

Конструкция корпуса будет представлять толстостенный стальной моноблок без поражающих элементов, который по техническим данным будет соответствовать корпусу БЧ 5Ж98 (вес поражающих элементов включен в общий вес корпуса). Внутри корпуса будет предусмотрен проем для укладки взрывчатого вещества (тротилового шашек) и коническая выемка с металлической облицовкой.

Коническая выемка будет иметь облицовку из материала достаточно плотного и гибкого, в данном случае – из меди.

**Ключевые слова:** боевая часть, ракета-мишень, взрывчатое вещество, маршевая часть.

**Түйіндеме.** Мақалада фугасно-кумулятивті зарядты үзу принципінде құрылған, зымыран-нысана марштық бөлігінің сенімді үзілуін қамтамасыз ететін, нысананың марштық бөлігін өздігінен қалпына келтіруге арналған 5Ж98 жауынгерлік бөлімінің имитаторының (болванка) келесі түрін әзірлеу ұсынылды.

Имитатор конструктивті түрде 5Ж98 жауынгерлік бөліміне ұқсас құрастырылады, сондай-ақ оны бұзу "КЗ" және "САМОЛИКВИДАЦИЯ" командасы бойынша ПИМ 5В84 штаттық жұмыс режимі есебінен жүзеге асырылатын болады.

Корпус конструкциясы зақымдаушы элементтерсіз қалың қабырғалы болат моноблок болады, ол техникалық деректер бойынша БЧ 5Ж98 корпусына сәйкес болады (зақымдаушы элементтердің салмағы корпусстың жалпы салмағына қосылған). Корпус ішінде жарылғыш заттарды (тротил шашкаларын) жинауға арналған ойық және металдық қаптамасы бар конустық ойық болады.

Конустық ойық жеткілікті тығыз және икемді материалдан жасалған, бұл жағдайда – "мыс" болады.

**Түйінді сөздер:** жауынгерлік бөлім, зымыран-нысана, жарылғыш зат, марштық бөлік.

**Abstract.** The article proposed to develop the next type of simulator of the 5Zh98 (blanks) combat unit designed for self-destruction of the marching part of the target missile, built on the principle of detonation of a high-explosive-shaped charge, which will ensure reliable detonation of the marching part of the target rocket during self-destruction.

The simulator will be constructively constructed similarly to the combat unit 5Zh98, and also undermining it will be carried out due to the normal operation of the PIM 5B84 by the command "K3" and "SELF-LIKVIDATION".

The hull design will be a thick-walled steel monoblock without damaging elements which, according to technical data, will correspond to the warhead enclosure 5Zh98 (the weight of the striking elements is included in the total weight of the hull). Inside the case there will be an opening for laying explosives (TNT blocks) and a conical recess with metal lining.

The conical recess will have a lining of a material that is sufficiently dense and flexible, in this case "copper".

**Keywords:** warhead, target missile, explosive, marching part.

Общий принцип работы имитатора будет основан на кумулятивном эффекте (накоплении энергии), за счет подрыва взрывчатого вещества при работе ПИМ 5B84 в режиме «САМОЛИКВИДАЦИЯ» и «K3».

Самоликвидация ракеты происходит в соответствии с работой ПИМ описанной в техническом описании [1]. И так, при старте и на начальном участке траектории под действием осевой перегрузки замыкатели 11 перемещаются, преодолевая сопротивление пружин 10, и контактом 12 замыкают контакты 15. Происходит снятие первой ступени предохранения (рисунок 1).

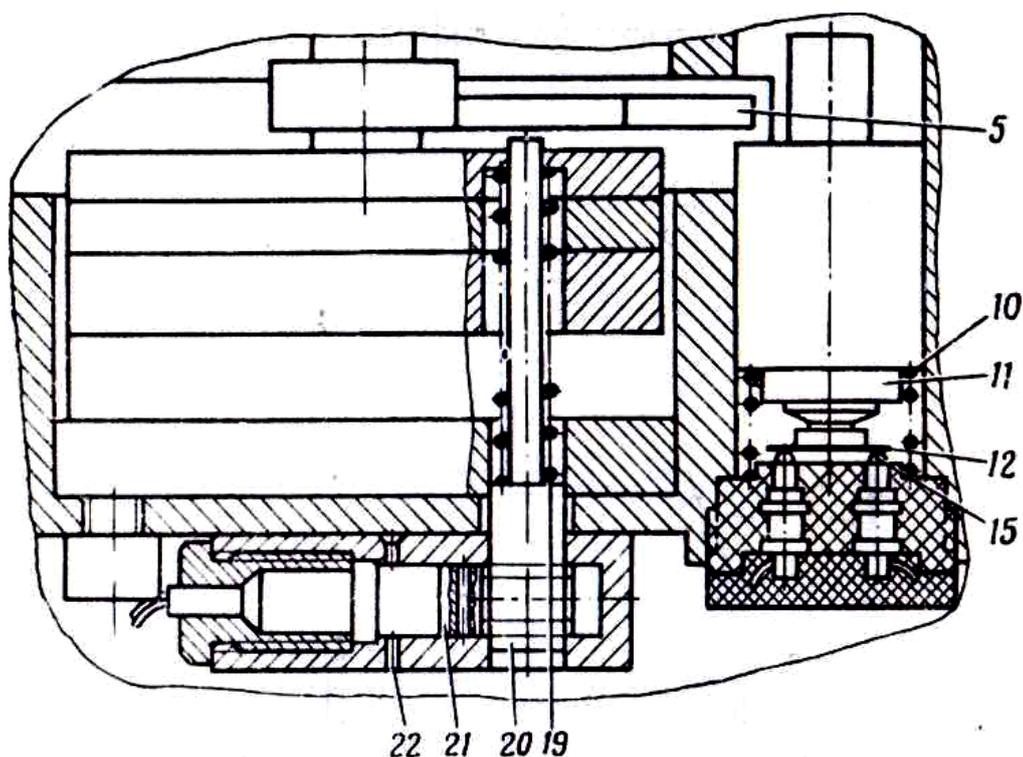


Рисунок 1- Положение инерционного замыкателя и деталей пускового устройства часового механизма при снятии первой и второй ступеней предохранения

5 — стрела; 10, 19 — пружины; 11 — замыкатель; 12, 15 — контакты; 20 — стопор; 21 — ползун; 22 — штифт

Напряжение от бортового источника питания ракеты вызывает срабатывание электровоспламенителей ЭВ1 (рисунок 2).

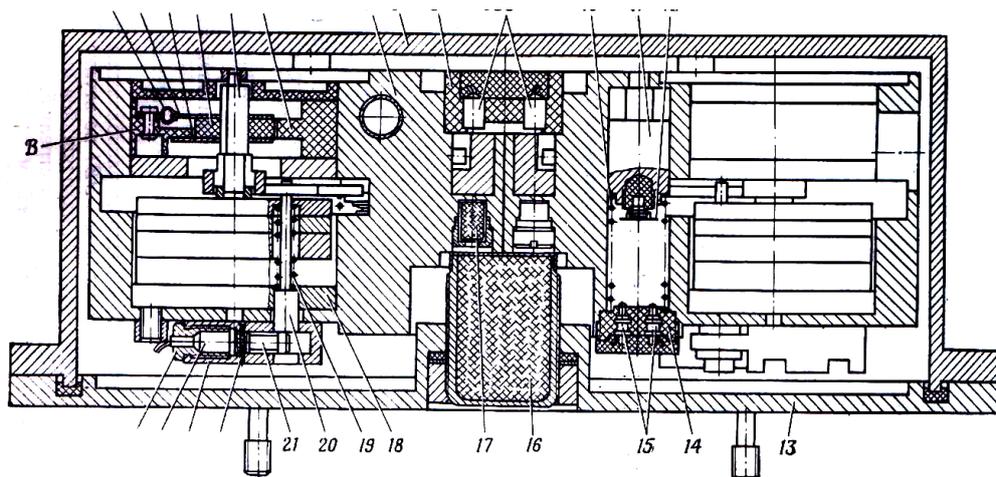


Рисунок 2 - Конструкция ПИМ

1 — ламель; 2, 3 пластины; 4— втулка; 5—стрела; 6 — плата; 7 — основание; 8, 23 — корпуса; 9 — колодка; 10,19 — пружины; 11 — замыкатель; 12, 15 — контакты; 13 — крышка; 14, 24— втулки; 16 — детонатор; 17 — передаточный заряд; 18 — часовой механизм ЧМ-40А; 20 — стопор; 21 - ползун; 22— штифт; В — переключатель: ЭВ1, ЭВ3 — электровоспламенители

Происходит снятие второй ступени предохранения.

Под действием образующихся газов ползуны 21 (рисунок 1), срезая штифты 22, перемещаются и освобождают стопоры 20. Последние под действием пружины 19 перемещаются и освобождают стрелы 5. Часовые механизмы 18 (рисунок 2) начинают работать, передавая вращение через стрелы 5 втулкам 4 с пластинами 2 и 3 переключателей В, при этом происходит размыкание контрольной цепи 4, 5—6, 7 (рисунок 3)

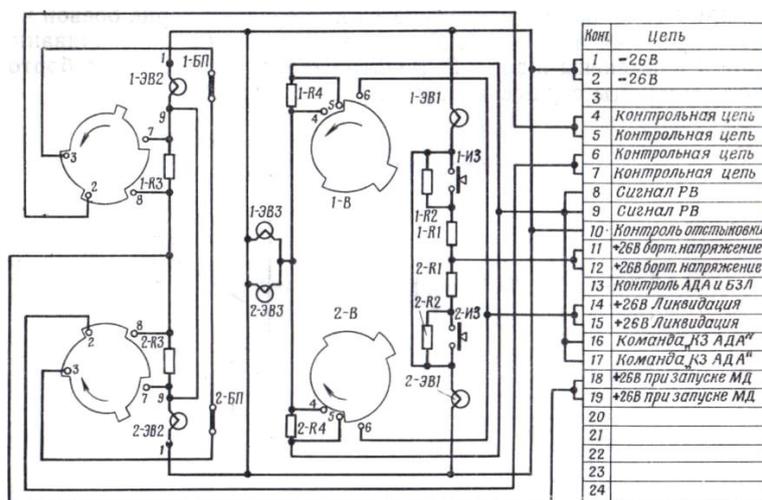
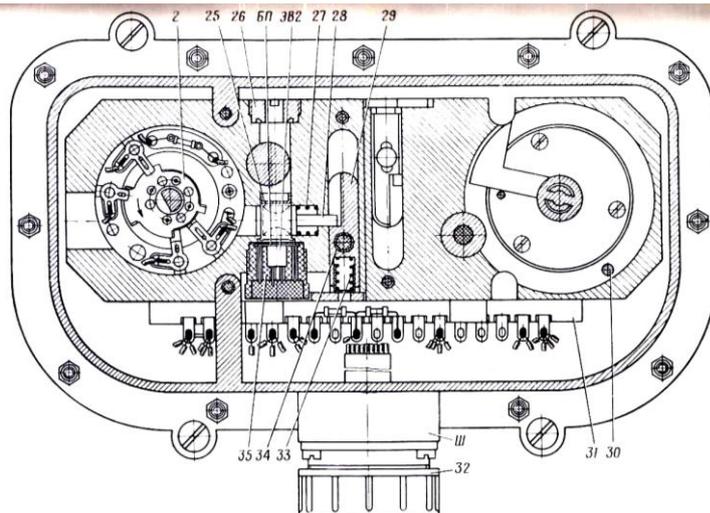


Рисунок 3 - Принципиальная электрическая схема ПИМ

пластинами 2 (рисунок 2, 4) и отсечка замыкателей 11 (рисунок 1) в нижнем положении стрелами 5. На начальном участке траектории в момент выхода на режим маршевого двигателя(МД) (примерно через 2 с с момента старта)

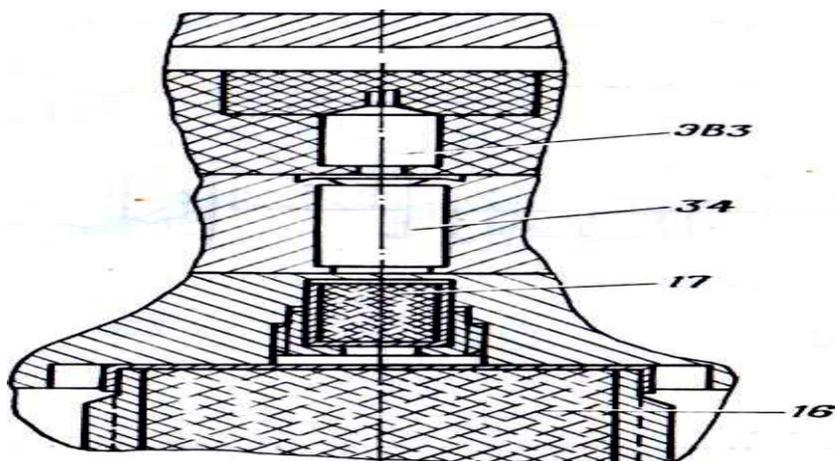


**Рисунок 4 - Конструкция ПИМ**

2 — пластина; 25 — ползун; 26 — кольцо; 27, 33 — пружины; 28 — стопор; 29 — движок; 30 — ограничитель; 31 — колодка; 32 — колпачок; 34 — капсуль-детонатор; 35 — втулка; БП — блок-перемычка; ЭВ2—электровоспламенитель; Ш – вилка подается напряжение от бортового источника питания ракеты (команда « + 26 В при запуске МД») в цепь 1, 2-18, 19 (рисунок 3)

При замыкании цепи 1, 2—18, 19 пластинами 2 (рисунок 2, 4) переключателей В срабатывают электровоспламенители ЭВ2 (рисунок 4). Происходит снятие третьей ступени предохранения.

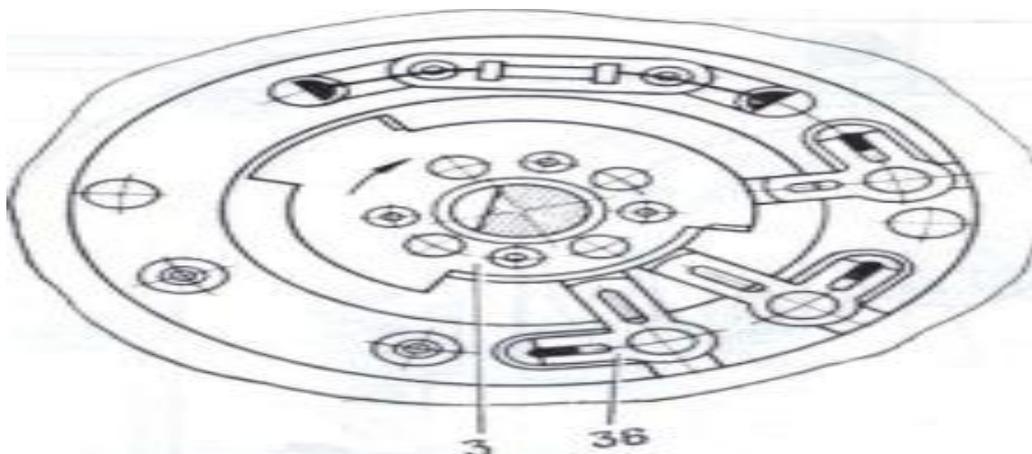
Под действием образующихся газов ползуны 25 переместятся до упора в кольца 26 и освободят стопоры 28, которые под действием пружин 27 переместятся и освободят движки 29. Движки 29 под действием пружин 33 переместятся в положения, в которых произойдет совмещение осей капсулей-детонаторов 34 (рисунок 5) и передаточных зарядов 17. ПИМ взведен по огневой цепи.



**Рисунок 5 - Положение элементов огневой цепи в момент взведения**

16 — детонатор; 17 — передаточный заряд; 34 -капсуль-детонатор; ЭВ3 — электровоспламенитель

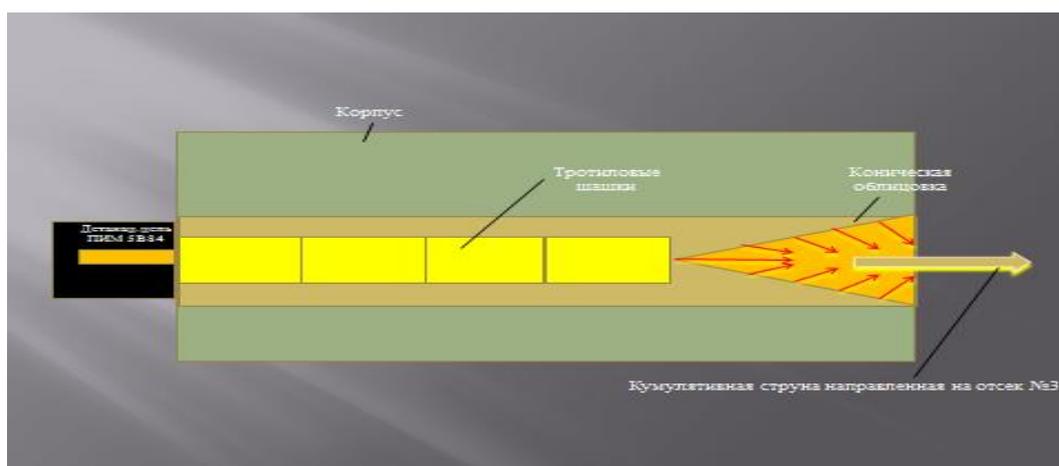
При дальнейшей работе часовых механизмов пластины 3 (рисунок 2, 6) переключателей В замкнут электрическую цепь 1, 2— 14, 15 (рисунок 3) приема команды «Ликвидация». После этого стрелы 5 (рисунок 2), дойдя до упора в ограничители 30 (рисунок 4), расположенные на пути их движения, остановят часовые механизмы.



**Рисунок 6 - Конструкция ПИМ**

3 — пластина; 36 — ламель

При получении команды «КЗ АДА» по цепи 1, 2—16, 17 (рисунок 3) или команда «Ликвидация» по цепи 1. 2—14, 15 срабатывают электровоспламенители ЭВЗ (рисунок 5), вызывая действие элементов огневой цепи ПИМ: капсулей-детонаторов 34, передаточных зарядов 17 и детонатора 16. Детонационный импульс детонатора 16 вызовет детонацию взрывчатого вещества имитатора БЧ (рисунок 7), энергия образующих газов сосредотачивается на конической облицовке, выполненной из меди и тем самым создает



**Рисунок 7 - Принцип действия имитатора БЧ 5Ж98**

одну мощную струю с большим давлением и высокой температурой плавления, при этом медь не плавится, а становится текучей за счет большого давления которое возникает при взрыве, в результате формируется кумулятивная струя которая пробивает

фланец корпуса имитатора БЧ и отсек №3 баков окислителя и горючего, в результате чего за счет образовавшегося фугаса и кумулятивной струи будет происходить подрыв имитатора БЧ и маршевой части в целом.

Таким образом, при применении имитатора БЧ фугасно – кумулятивного действия в ракете – мишени, которая будет осуществлять полет на предельно малых высотах, вероятность того, что подрыв ее маршевой части при самоликвидации будет происходить с вероятностью 70-80%.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Ракета 5Я23. Техническое описание. Кн.4. Радиовзрыватель 5Х49, ПИМ 5В84. – М.: Воениздат, 1976. – 78 с.

*Лулаев Т. С-Э., преподаватель кафедры одноканальных систем,  
Шандронов Д. Н., магистр, заместитель начальника кафедры одноканальных систем,  
Муратов С.А., магистр, начальник кафедры одноканальных систем*

МРНТИ 78.25.33

Д.С.САГЫНДЫКОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

## ВОЙНА В КОРЕЕ. ИЗУЧЕНИЕ КОНФЛИКТА, ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗИ В ДАННОМ КОНФЛИКТЕ, ПРИМЕНЕНИЕ УЗЛОВ СВЯЗИ

**Аннотация.** Сегодня мало кто из представителей молодого поколения помнит о том, что шестьдесят девять лет назад в Юго-Восточной Азии шла еще одна бойня, унесшая миллионы жизней. Кроме того, история зарождения конфликта на Корейском полуострове, сама Корейская война и ее последствия самым непосредственным образом связаны с современностью, с дальнейшим развитием военного искусства, особенно взглядов на ведение боевых действий в локальных войнах.

В данной статье представлен материал организации применения узлов связи. Для тех, кто интересуется связью, есть информация о средствах связи, организации радио и проводной связи, применяемых в войсках связи Корейской народной армии.

**Ключевые слова:** Война в Корее, Корейский конфликт, войска связи, организация связи, средства радиосвязи, УКВ радиостанции, КВ радиостанции, проводные средства связи.

**Түйіндеме.** Бүгін аз өкілдерін жас ұрпақтың есінде екенін алпыс тоғыз жыл бұрын Оңтүстік-Шығыс Азия жатты тағы бір қырғын, миллиондаған адамдардың тағдырына балта шауып. Сонымен қатар, пайда болу тарихы, қақтығыс, Корей түбегіндегі, өзі Корей соғысы және оның салдары ең тікелей түрде байланысты қазіргі уақытта еліміздің одан әрі дамыта отырып, әскери өнер, әсіресе, көзқарастар, жауынгерлік іс-қимылдарды жүргізуді, жергілікті соғысына қатысты.

Осы мақалада ұсынылған материал ұйымдастыру қолдану байланыс әскерлерінің соғыста. Сол үшін қызығатын байланыспен, бар туралы ақпарат, байланыс құралдары, ұйымдастыру, радио және сымды байланыс, қолданылатын әскерлері байланыс Корей халық армиясы.

**Түйінді сөздер:** Корейдағы соғыс, Корейдағы соғыс қақтығысы, байланыс әскери, байланыс ұымдастыру, радиобайланыс құралдары, ультрақысқа толқынды радиостанциялар, қысқа толқынды радиостанциялар, сымды байланыс құралдары.

**Abstract.** Today, few of the younger generation remember that sixty-nine years ago there was another massacre in South-East Asia that claimed millions of lives. In addition, the history of the origin of the conflict on the Korean Peninsula, the Korean war itself and its consequences are directly related to the present, to the further development of military art, especially the views on the conduct of hostilities in local wars. This article presents the material of the organization of the use of communication troops in the war. For those who are interested in communication, there is information about the means of communication, the organization of radio and wire communication used by the Korean people's army.

**Keywords:** The war in Korea, the Korean conflict, the communication troops, the organization of communication, radio, VHF radio, HF radio, wired communications.

С началом боевых действий, к концу августа 1950 г., на Корейскую народную армию был возложен большой объем задач, который потребовал принятия срочных мер

по формированию новых частей (подразделений) связи. Для фронта были сформированы отдел связи штаба фронта, отдельный полк связи, отдельный линейный батальон, две отдельные линейные роты связи, военно-почтовая база, склад и мастерская связи и три батарейных завода. В армиях были сформированы отделы связи и отдельные батальоны связи [1].

Общая численность войск связи центрального, фронтового и армейского подчинения за время войны выросла примерно в 9 раз и составляла 10 200 человек. При этом численность связистов за это же время в частях и подразделениях связи соединений увеличилась в 2,5 раза.

Значительный рост численности войск связи потребовал и соответствующей перестройки подготовки кадров для них. Подготовка и переподготовка офицеров службы связи от командира взвода до начальника связи дивизии производилась в батальоне связи при объединенной офицерской школе. Подготовка младших командиров для частей связи центрального, фронтового и армейского подчинения осуществлялась в полковой школе полка связи, а затем в отдельном учебном полку. В дивизиях личный состав службы связи готовился в учебных ротах отдельных батальонов связи. С целью поощрения роста квалификации радиотелеграфистов и телеграфистов в 1951 г. было введено положение о специалистах классной квалификации. Все это позволило значительно повысить уровень подготовки личного состава войск связи [2, с.660].

В начале войны при организации радиосвязи в войсках имелось много трудностей. Радиоподразделения были малочисленны и недостаточно укомплектованы радиосредствами. Радисты не имели практики работы на действительные расстояния в условиях различных радиопомех. Мало было радистов, могущих самостоятельно дежурить на радиостанциях. Офицеры не имели достаточной специальной боевой подготовки и опыта в организации радиосвязи. Работа на радиостанциях малой мощности не практиковалась.

Большие трудности материально-технического снабжения заключались в том, что производство анодных батарей и элементов осуществлялось не промышленностью, а силами и средствами начальника войск связи на заводе источников электропитания, построенном в мирное время, производственная мощность которого не обеспечивала потребности в источниках питания в военное время. Поэтому в ходе войны приходилось изыскивать способы увеличения производства источников питания. Так, с освобождением Сеула были использованы три небольших кустарных завода источников электропитания. Однако производственная мощность их не могла обеспечить нужд фронта [1].

Поэтому в начале войны радиосвязь организовывалась преимущественно по методу радиосетей, а не радионаправлений. Недостатком радиосетей было то, что в них включались радиостанции соединений, действующих на противоположных флангах (5-я и 6-я пехотные дивизии), что отражалось на устойчивости радиосвязи. Отсутствовал подбор волн в зависимости от расстояния и значения войскового соединения. Радиосети перегружались большим количеством радиопередатчиков, что резко снижало гибкость и маневренность радиосвязи, радиogramмы очень часто искажались.

Все это отрицательно сказывалось на управлении войсками, тем более, что проводная связь в этот период имела еще большие недостатки и не могла обеспечить управление войсками [2, с.664].

Это заставило командование и начальников связи всех степеней обратить особое внимание на совершенствование радиосвязи. С созданием вспомогательного пункта управления в Чороне организация радиосвязи значительно упорядочилась. От вспомогательного пункта управления к оперативным группам были образованы отдельные радионаправления. Для создания вторых каналов связи стали применяться радиостанции. В интересах Ставки начинают использоваться стационарные

радиостанции. Такая схема радиосвязи, с незначительными изменениями, просуществовала до середины второго этапа войны. С ликвидацией штаба фронта и созданием ряда новых армейских управлений вся радиосвязь Главного командования строилась преимущественно по радионаправлениям, а радиосвязь в армиях – по радиосетям.

Радиостанции малой мощности получили более широкое распространение как в тактическом, так и в оперативном звене и использовались для получения вторых каналов радиосвязи. Большое применение на узлах связи Главного командования и фронта, а в отдельных случаях в армиях и дивизиях находили стационарные передатчики гражданских образцов мощностью от 50 до 250 Вт с централизованным управлением на крупных радиоузлах. Однако в начале войны из-за нехватки автономных источников электропитания использование их было затруднено.

При использовании радиосвязи стали применяться такие методы, как радиосигнализация, радиосигналы [1].

Основным способом организации радиосвязи во всех видах боевых действий в звене Ставка – фронт – армия было радионаправление, в армиях, дивизиях и полках – радиосеть.

Радиосвязь в войсках организовывалась преимущественно по способу радиосетей. Радионаправления применялись в оперативном звене управления для связи с некоторыми корреспондентами. Радиосети этого звена были очень часто перегружены – число корреспондентов в них иногда достигало 5–6 [2, с. 667].

Несмотря на недостатки радиосвязь в основном обеспечивала командование управление войсками. Широкое развитие в войсках получила радиосвязь на инстанцию ниже (выше). Она обеспечивалась путем создания специальных радиосетей, в которые входили также радиостанции соединений (частей), непосредственно не подчиненных данному штабу. В других случаях практиковалось вхождение в радиосеть соответствующего начальника. Опыт войны дает ряд примеров, когда радиосвязь осуществлялась даже на две инстанции ниже, что ускорило решение очень сложных боевых задач.

Практиковалась также работа по строгому расписанию с различными корреспондентами, что давало возможность использовать одну и ту же радиостанцию в нескольких радиосетях [1].

В ходе войны радиосвязь стала использоваться в более низших звеньях управления, что потребовало умелого применения радиосредств и в этом звене. Если от дивизии и выше в основном применялся радиотелеграф, то более широкое применение радиосредств в полку и батальоне выдвинуло на первое место радиотелефонную связь, как наиболее полно отвечающую требованиям оперативного управления войсками. Опыт войны показал, что в целях быстрой передачи приказаний и получения донесений, особенно в наступательном бою, в низовом тактическом звене командир должен сам лично вести передачу, применяя простейшие документы скрытного управления. Это возможно только при работе радиотелефоном. Применению радиотелефонной связи в низовом тактическом звене способствовали также сравнительно небольшие расстояния между штабами (командирами). В связи с этим командование стало предъявлять к командирам дивизий, полков и батальонов требование – уметь работать на войсковых радиостанциях телефоном [2, с.668].

Следует отметить, что в целях обеспечения скрытности управления наряду с шифрами, применявшимися для связи от дивизии и выше, были разработаны переговорные таблицы, а также применялись кодированные карты, позывные частей и должностных лиц и радиосигналы. Это делало радиосвязь более гибкой, эффективной и менее уязвимой.

Однако следует подчеркнуть, что несмотря на ряд мер, принятых командованием по налаживанию скрытного управления войсками в частях и соединениях, установленные правила радиообмена командным составом часто нарушались.

Опыт применения радиосвязи в Корее показывает, что в сетях войск в отдельных случаях в диапазоне коротких волн ощущались сильные помехи, создаваемые специальными радиостанциями противника. Радиопомехи противник практиковал тогда, когда войска длительное время работали с одними и теми же радиоданными. Так, например, интенсивные помехи ощущались в радиосети 42-го армейского корпуса, в результате чего в течение трех дней радиосвязь этого корпуса с дивизиями была нарушена. В последующем командование обратило внимание на более частую и своевременную смену радиоданных, повышение дисциплины в эфире и пользование специальным паролем. Необходимость повышения радиодисциплины вызывалась тем, что противник многократно пытался с целью провокации и передачи ложных данных войти в связь с радистами войск [1].

Опыт использования радиосредств войсками показал, что радиостанции средней мощности КВ диапазона типа РАФ и РСБ, смонтированные на автомашинах ГАЗ-51 и ГАЗ-63, оказались громоздкими и легко уязвимыми от ударов авиации противника. Горные условия и каменистый грунт затрудняли маскировку этих радиостанций и инженерное оборудование укрытий для них. В подобных условиях радиостанции располагались обычно недалеко от дорог и маскировались ветками, травой, соломенными матами и другими подручными средствами. Для более надежного укрытия прокладывались специальные дороги и взрывным способом устраивались на скатах высот аппарели. Это требовало значительного времени и сил. Отсутствие надежных укрытий приводило к большим потерям радиостанций этих типов. Лишь за первые 10 месяцев войны авиацией противника было уничтожено до 50 радиостанций средней мощности [3].

Коротковолновые радиостанции малой мощности при наличии подготовленных радистов, правильном выборе волн, антенн и места расположения оказались весьма надежным и устойчивым средством радиосвязи даже на расстояния до 300–400 км. Поэтому радиостанции типа РБМ нашли широкое применение как в тактическом, так и в оперативном звене управления [2, с.669].

Ящичные варианты этих радиостанций оказались в условиях Кореи наиболее удобными как для транспортировки, так и для маскировки. Они перевозились любым видом транспорта. Для них значительно легче было приспособить естественные или оборудовать искусственные укрытия.

Очень хорошо зарекомендовали себя стационарные радиопередатчики гражданских образцов коротковолнового диапазона. Эти передатчики мощностью от 50 до 250 Вт с питанием переменным током использовались в войсках связи [1].

Организация проводной связи с оперативными группами по постоянным проводам предусматривалась лишь с одного пункта управления Главного командования – из Пхеньяна, без организации вспомогательных пунктов управления; при этом не планировалось использование подземного кабеля, идущего от Пхеньяна на Сеул, Тэчжон, Пусан; не предусматривалось также восстановление в ходе наступления постоянных линий связи южнее 38-й параллели, развитие обходных направлений связи, окольцевание крупных населенных пунктов, относ линий связи от важных объектов (заводы, железнодорожные и шоссейные мосты и др.); начальники направлений связи не были назначены; не было плана использования полка связи. Постоянные линии, выделенные Министерством связи для нужд армии, были выведены из кроссов линейно-технических узлов и переданы линейным подразделениям полка связи, которые к обслуживанию этих линий не были подготовлены. Все это привело к тому, что

проводная связь в первые дни войны оказалась неспособной обеспечить управление войсками [2, с.671].

К августу 1950 г. после формирования ряда новых частей связи, среди которых были линейно-строительные и эксплуатационные подразделения, во фронте и армиях проводная связь стала приобретать определенную систему. Было налажено обслуживание постоянных линий связи. Населенные пункты, подверженные действию авиации противника, окольцовывались и создавались обходные направления связи. В результате проведенных мероприятий проводная связь во фронтовом и армейском звеньях стала работать значительно лучше. Однако в звене Ставка – фронт, где к этому времени не было еще новых формирований линейных частей связи, проводная связь работала по-прежнему слабо. Не было ответственных лиц за работу направлений связи. Это особенно сказалось во втором этапе войны, когда войска были вынуждены в сложных условиях отходить на север [2].

В армиях во всех видах боевых действий наибольшее распространение получил способ организации связи по оси. В Генеральном штабе и штабе фронта проводная связь организовывалась по оси и направлениям в различном их сочетании. В ходе наступательных боевых действий очень часто отмечались случаи, когда с рядом соединений и объединений проводная связь не организовывалась, особенно тогда, когда пункты управления находились в районах, значительно удаленных от постоянных линий связи [1].

Войска связи, помимо задач по обеспечению управления во всех этапах войны, выполняли задания по обеспечению проводной связью правительства.

Для обеспечения непрерывности в работе связи командование уделяло значительное внимание защите средств связи от воздействия авиации противника.

Для повышения живучести узлов и линий связи соединений (объединений) контрольно-испытательные пункты и контрольные телефонные посты стали располагаться, как правило, не в населенных пунктах, а в шахтах, пещерах, туннелях, блиндажах и других естественных и искусственных укрытиях. Входы в туннели закрывались вагонами с балластом или мешками с землей. Гражданские узлы связи, усилительные станции на кабельной магистрали с внутренней стороны здания стали обкладываться мешками с песком, а с внешней – маскировались под разрушенное здание. Проводные переходы через реки, пролежавшие по мостам или вблизи них, относились на 800 м и более. Линии или отдельные участки линий связи, наиболее подверженные разрушениям, относились в сторону от дорог на 2–3 км [2, с.674].

Контрольные телефонные посты в местах, наиболее часто подвергавшихся разрушениям, стали располагаться один от другого на расстоянии 4–5 км; на контрольно-испытательных пунктах создавались аварийные команды, а запасы линейных материалов рассредоточивались по всему участку. И, наконец, при восстановительных работах выделялись наблюдатели за воздухом; с появлением вражеской авиации работа временно прекращалась, а личный состав уходил в укрытия. Эти меры были приняты после неоднократных случаев обстрела с самолетов связистов, работавших на столбах.

Проводная связь в дивизиях и полках в наступательном бою развертывалась только в исходных районах, при задержке наступления, а также форсировании водных преград с подготовкой [1].

Проводная связь в батальонах и ротах в наступлении не получила широкого применения из-за отсутствия полевых проводных средств и транспорта.

В обороне от дивизии до батальона связь обеспечивалась комплексным использованием всех средств связи. При этом более широко применялась проводная связь.

В частях и соединениях, оборонявших морское побережье, проводная связь являлась основным средством связи.

Проводная связь организовывалась по направлениям. В целях экономии средств в одну цепь включалось несколько подразделений. Линии наводились как полевым кабелем, так и постоянным проводом, который подвешивался на малогабаритных опорах, деревьях и шестах [2].

Следует отметить, что отсутствие резерва сил и кабельно-телефонных средств часто отрицательно сказывалось на работе проводной связи. Так, например, в 39-м армейском корпусе в исходном положении для наступления в районе 38-й параллели были развернуты все проводные средства без создания резерва. Когда войска, прорвав передний край, с боями продвинулись в глубь обороны противника, проводная связь из-за отсутствия резерва кабеля была прервана на 10 ч.

С целью повышения устойчивости проводной связи в тактической зоне от ударов авиации и огня артиллерии противника китайские связисты перед прокладкой кабельных линий проводили выбор трассы, менее подверженной воздействию авиации и артиллерии противника. При укладке кабельные линии по возможности закапывали в землю. С этой же целью на отдельных направлениях в пехоте и артиллерии практиковалась прокладка вторых линий связи на некотором удалении от первых.

Для обеспечения надежного управления войсками в обороне организовывалась также радиосвязь, которая всегда могла заменить нарушенную проводную связь. Это является положительным фактором в системе связи войск. Комплексное использование средств связи наиболее полно отвечало требованиям непрерывного управления войсками.

К концу войны войска в оперативном звене уже с успехом осуществляли уплотнение медных цепей одноканальной и трехканальной высокочастотной аппаратурой, а также применяли на линиях низкочастотные телефонные усилители для увеличения дальности связи [2, с.677].

Связь подвижными средствами в начале войны сыграла важную роль. Боевые приказы и распоряжения, а также информация от Генерального штаба в подчиненные штабы передавались в основном через офицеров связи. Группа этих офицеров подчинялась непосредственно начальнику Генерального штаба (штаба Главного командования). В качестве транспортных средств использовались легковые автомашины ГАЗ-67 и «Виллис». В подчиненные штабы офицеры связи выезжали по мере необходимости по распоряжению начальника Генерального штаба или начальника оперативного управления. Наличие группы офицеров связи себя вполне оправдало и в какой-то степени восполнило слабую работу других видов связи. Ввиду сильного воздействия авиации противника офицеры связи выезжали в войска преимущественно ночью. Совмещались рейсы полевой почты и фельдсвязи на одних автомашинах, использовался попутный автотранспорт, для чего посыльный и охрана имели специальные удостоверения, дающие право проезда на любой грузовой автомашине. Кроме того, на расстояние до 80 км использовались велосипеды. Это давало возможность восполнить недостаток транспортных средств и обеспечить обмен корреспонденцией. Однако обмен все же производился медленно, а работа строго по графику была невозможна. В звене управления армия – дивизия для доставки пакетов использовались автомобили, мотоциклы, велосипеды, а на расстояния до 15 км – и пешие посыльные. В звене управления от дивизии и ниже в качестве подвижных средств связи применялись велосипедисты и пешие посыльные [1].

Военно-почтовая связь в мирное время строилась на использовании почтовых учреждений Министерства связи. В соединениях имелись полевые почтовые станции, которые обеспечивали обмен почты с почтовыми учреждениями Министерства связи. Министерство связи для доставки почты в основном использовало железнодорожный

транспорт. Однако когда работа железнодорожного транспорта нарушалась, особенно при наступлении, нарушалась и регулярная доставка почты.

Поэтому возникла необходимость иметь в армии свои военно-почтовые учреждения, способные обеспечить организацию военно-почтовой связи во всех звеньях. Для этого при штабе Главного командования была сформирована центральная военно-почтовая база, а при штабе фронта – военно-почтовая база фронта [2, с.679].

Следует отметить, что эту войну называют «забытой». До развала Советского Союза о ней вообще ничего не сообщали и не писали. Наши сограждане, которым довелось в этой войне принять участие в качестве военных специалистов, давали подписку о неразглашения. С июня 1950 г. по июль 1953 г. Советские специалисты понесли следующие потери - 315 погибших военных специалистов., из них офицеров - 168, сержантов и солдат - 147.

Почти все погибшие и умершие советские воины покоятся на чужой земле, которую они мужественно защищали, - на Ляодунском полуострове, в основном в Порт-Артуре (Люйшуне), рядом с российскими воинами, павшими в русско-японской войне 1904-1905 гг. [3].

Таким образом, несмотря на ряд трудностей и недочетов в организации и работе связи, особенно в начале войны, войска связи все же обеспечили управление войсками в оперативном и тактическом звене. Это было достигнуто путем комплексного использования всех видов связи. При этом радио являлось основным и наиболее надежным средством связи во всех видах боевых действий. Оправдали себя организация радиосвязи по сетям и направлениям, использование гражданских стационарных радиопередатчиков, а также применение в горах носимых коротковолновых радиостанций для связи на значительные расстояния. Проводные средства связи на протяжении всей войны во всех видах боевых действий являлись вспомогательным средством связи, что объяснялось слабым материально-техническим обеспечением войск проводными средствами и сильным воздействием на проводную связь авиации и артиллерии противника.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Военная литература [Электронный ресурс]. – 2003. – URL: [http://militera.lib.ru/h/korea\\_50\\_53/17.html](http://militera.lib.ru/h/korea_50_53/17.html) (дата обращения: 04.03.2019).
- 2 Лотоцко С.С. Война в Корее, 1950–1953. – СПб.: ООО Издательство В65 Полигон, 2003. – 923 с.
- 3 Казахстанский военный сайт [Электронный ресурс]. – 2005. – URL: [http://military-kz.ucoz.org/index/gde\\_my\\_voevali/0-10](http://military-kz.ucoz.org/index/gde_my_voevali/0-10) (дата обращения: 04.03.2019).

Сагындыков Д.С., *старший преподаватель кафедры организации связи*

МРНТИ 78.21.53

Д.Н.ШАНДРОНОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

### ОПЫТ АРМИЙ ИНОСТРАННЫХ ГОСУДАРСТВ ПО РАЗВЕДКЕ НИЗКОЛЕТЯЩИХ СВН

**Аннотация.** В статье рассмотрены способы разведки низколетящих воздушных объектов армиями иностранных государств. Особое внимание заслуживает радиолокационная разведка на воздушных носителях, которая позволяет обнаруживать маловысотные воздушные объекты на достаточно больших дальностях. Радиолокационная станция, установленная на самолете – очень эффективное, но очень дорогое средство разведки. Некоторыми иностранными государствами в качестве воздушного носителя используются привязные аэростаты, которые позволяют выполнять те же задачи, что и самолеты радиолокационной разведки, но при гораздо меньших экономических затратах.

Наиболее подробно в статье рассмотрен опыт применения привязных аэростатов, которые по сравнению с самолетами наиболее экономичны и практичны. При этом позволяют вести радиолокационную воздушную разведку низколетящих объектов на очень больших дальностях. Применение привязных аэростатов в войсках противовоздушной обороны позволит повысить эффективность системы разведки бригады ПВО, так как значительно увеличит сплошное радиолокационное поле на малых высотах и обеспечит беспровальное сопровождение воздушных объектов.

В завершении статьи сделаны выводы, что в будущей войне наиболее перспективными средствами воздушной разведки будут привязные аэростатные комплексы. По оценке зарубежных военных специалистов радиолокационные системы аэростатного базирования станут особым средством вооруженной борьбы и смогут сыграть существенную роль в борьбе с крылатыми ракетами.

**Ключевые слова:** противовоздушная оборона, средства воздушного нападения, малые высоты, крылатая ракета, дальность обнаружения радиолокационной станции, радиолокационное поле, зенитный ракетный комплекс, воздушная разведка, дальняя радиолокационная разведка, аэростат, аэростатная система.

**Түйіндемe.** Мақалада шет мемлекеттер армиялары төмен ұшатын әуе объектілерін барлау тәсілдері қарастырылған. Әуе тасымалдауыштарында радиолокациялық барлау ерекше назар аударуға тұрарлық, ол өте үлкен қашықтықтарда биіктік аз әуе объектілерін анықтауға мүмкіндік береді. Ұшақта орнатылған радиолокациялық станция-өте тиімді, бірақ өте қымбат барлау құралы. Кейбір шет мемлекеттер әуе тасымалдаушысы ретінде радиолокациялық барлау ұшақтарымен бірдей міндеттерді орындауға мүмкіндік беретін, бірақ әлдеқайда аз экономикалық шығындар кезінде байланыстырылған аэростаттар пайдаланылады.

Мақалада ұшақтармен салыстырғанда неғұрлым үнемді және практикалық болып келетін байланыстырылған аэростаттарды қолдану тәжірибесі кеңінен қарастырылған. Бұл ретте өте үлкен қашықтықта төмен ұшатын объектілерге радиолокациялық әуе барлауын жүргізуге мүмкіндік береді. Әуе шабуылына қарсы қорғаныс әскерлерінде аэростаттарды қолдану ӘШҚ бригадасының барлау жүйесінің тиімділігін арттыруға

мүмкіндік береді, өйткені шағын биіктіктерде жаппай радиолокациялық алаңды едәуір ұлғайтады және әуе объектілерін отсыз алып жүруді қамтамасыз етеді.

Мақаланың соңында болашақ соғыста әуе барлауының ең перспективалы құралдары байланыстырылған аэростат кешендері болады деген қорытынды жасалды. Шетелдік әскери мамандардың бағалауы бойынша аэростаты базалаудың радиолокациялық жүйелері қарулы күрестің ерекше құралы болады және қанатты зымырандармен күресте маңызды рөл атқара алады.

**Түйінді сөздер:** әуе шабуылына қарсы қорғаныс, әуе шабуылының құралдары, шағын биіктіктер, қанатты зымыран, радиолокациялық станцияны табу қашықтығы, радиолокациялық алаң, зениттік зымыран кешені, әуе барлау, алыс радиолокациялық барлау, аэростат, аэростаттық жүйе.

**Abstract.** The article deals with the methods of exploration of low-flying air objects by the armies of foreign States. Special attention should be radar reconnaissance on air carriers, which allows you to detect low-altitude air objects at long ranges. The radar station installed on the aircraft is a very effective, but very expensive means of reconnaissance. Some foreign States use tethered balloons as an air carrier, which allow them to perform the same tasks as radar reconnaissance aircraft, but at much lower economic costs.

The article describes in detail the experience of using tethered balloons, which are the most economical and practical in comparison with aircraft. At the same time, it is possible to conduct radar aerial reconnaissance of low-flying objects at very long ranges. The use of tethered aerostates in the air defense forces will improve the efficiency of the reconnaissance system of the air defense brigade, as it will significantly increase the continuous radar field at low altitudes and provide wireless support of air objects.

In conclusion, the article concludes that in the future war the most promising means of aerial reconnaissance will be tethered aerostat systems. According to foreign military experts, aerostat based radar systems will become a special means of armed struggle and will be able to play a significant role in the fight against cruise missiles.

**Keywords:** air defense, air attack, low altitude, cruise missile, radar detection range, radar field, anti-aircraft missile system, air reconnaissance, long-range radar reconnaissance, aerostat, aerostat system.

Бой на малых высотах создает значительные трудности в боевой работе средств противовоздушной обороны (далее ПВО) по обнаружению, сопровождению и обстрелу воздушных целей. Основными причинами этого следует считать ограниченность дальностей обнаружения целей из-за малой дальности радиогоризонта, рельефа местности и экранирующего действия местных предметов.

Иностранные специалисты считают, что ослабить воздействие перечисленных факторов на боевую работу радиолокационных подразделений (частей) можно за счет тактических, технических и организационных мероприятий: выбора позиций для средств разведки, обеспечивающих своевременное обнаружение низколетящих целей; расположение радиолокационных станций на подступах к объектам прикрытия; использование данных разведки соседей и др. В этой связи они предпринимают попытки по созданию маловысотных РЛС, усиливают группировку средств воздушной разведки на опасных направлениях, используют всевозможные тактические приемы.

В принципе тактика действий частей ПВО иностранных государств и направление технического совершенствования вооружения аналогична тем направлениям, какие осуществляются в странах СНГ. Наиболее перспективными направлениями, на которых сосредоточивают усилия страны НАТО по разведке низколетящих целей, являются:

– разработка РЛС с высокоподнятыми антеннами и устройствами, исключаящими влияние рельефа местности и местных предметов;

- создание комплексов воздушной разведки;
- использование для обработки радиолокационной информации средства автоматизации.

Использование тактики применения авиацией малых и предельно малых высот для нанесения ударов, а также возможность полёта крылатых ракет на малых высотах по сложной траектории заставило зарубежных военных специалистов увеличивать дальность обнаружения низколетящих целей, что, в свою очередь, потребовало подъема антенн РЛС на большую высоту. Но до высот взятых российскими разработчиками средств ПВО они дотянуться не могут. Действительно, высоты антенных мачт некоторых российских маловысотных РЛС (Каста-2Е2, Подлет) достигают от 14 до 51 м.

Поэтому Вооруженными силами многих стран мира акцент в этом вопросе был сделан на воздушную разведку – использование РЛС на самолётах, так как она более мобильна, маневренна и позволяет вести радиолокационную разведку с очень большой высоты. С самолетов-носителей радиолокационная разведка ведется на дальностях до 600 км, а низколетящих целей (далее НЛЦ) – до 400 км. Самолеты дальнего радиолокационного обнаружения (далее ДРЛО) производятся в США, Израиле, Швеции, России. В настоящее время размещать РЛС стали на беспилотных летательных аппаратах.

В первую очередь для обнаружения крылатых ракет (да и прочих НЛЦ) различные страны мира обзаводятся самолётами дальнего радиолокационного обнаружения и управления (далее ДРЛОиУ), позволяющими вести разведку на большом расстоянии, в том числе и низколетящих КР, наземных и надводных целей и наводить на них необходимые средства поражения. Примерами таких самолетов могут быть натовский Е-3 и российский А-50. Главной функцией самолёта ДРЛОиУ является передача информации об обнаруженных целях зенитным ракетным комплексам (далее – ЗРК) и истребителям для сопровождения и (если цели угрожают) их уничтожения.

Кроме сканирования воздушного пространства в глубине территории сопредельных стран самолеты ДРЛО могут вести радиотехническую разведку, вскрывая местоположение обзорных радиолокаторов и станций наведения зенитных ракет.

Бомбардировщики на средней высоте обнаруживаются на дальности более 500 км, а высотные воздушные цели, летящие с большим превышением над горизонтом, до 650 км. На последних модификациях американских самолётов AWACS серьезно повышены возможности по наблюдению за малозаметными летательными аппаратами, крылатыми ракетами на предельно малой высоте и стартующими баллистическими ракетами. Большое внимание уделяется увеличению дальности полёта и продолжительности патрулирования, для чего регулярно осуществляется отработка дозаправки в воздухе от воздушных танкеров КС-135, КС-10 и КС-46. Несмотря на большие эксплуатационные расходы, интенсивность полётов самолётов Е-3 Sentry в настоящее время очень велика.

Для увеличения эффективности средств воздушной разведки армии многих государств интенсивно внедряют беспилотные летательные аппараты, которые позволяют исключить человеческий фактор и тем самым увеличить полезную нагрузку, время дежурства, глубину разведки. Но применяющиеся для этого беспилотные летательные аппараты, несмотря на имеющиеся преимущества, не лишены серьезных недостатков. Например, сравнительно высокая их стоимость, малая автономность, значительный расход ресурса и горючего, а также ограничения по массогабаритным характеристикам для размещения бортовой аппаратуры радиолокационной разведки.

Развивая систему непрерывной воздушной разведки, страны НАТО и другие государства, наряду с пилотируемыми и беспилотными летательными аппаратами большое внимание стали уделять развитию аэростатных систем, наиболее простых и дешевых в эксплуатации. Размещение мощных РЛС на аэростатах позволяет обеспечить серьезное увеличение дальности обнаружения как воздушного, так и наземного

противника. Можно сказать, что на такой высоте обеспечивается довольно большая дальность прямой видимости и, как следствие, – заблаговременное обнаружение низколетящих целей.

В связи с этим, в западных странах расширяется использование радиолокационных систем, размещаемых на аэростатах и дирижаблях, для слежения и раннего обнаружения наземных и воздушных, в том числе низколетящих объектов, и эти тенденции только увеличиваются.

Данные разведывательные системы на базе привязных аэростатов, которые также могут входить в систему охраны и обороны различных объектов, мест дислокации войск и др., уже успешно функционируют в США, Италии, Израиле, Саудовской Аравии, Кувейте и Республике Корея. Решение о развертывании аэростатных средств радиолокационной разведки принято также в Турции, ОАЭ, Пакистане, Индии, Китае, Индонезии и Малайзии [1].

Наибольший опыт использования аэростатных систем (далее АС) имеют США. При этом американские производители являются поставщиками АС в Израиль, Индию, Мексику и многие другие страны.

В США аэростатные комплексы стоят на вооружении в ПВО как системы слежения и раннего предупреждения. С их помощью легко обнаруживаются как самолеты и вертолеты на любой высоте, так и плывущие катера. Такие АС позволят повысить эффективность ПВО и ПРО при снижении уровня задействования авиасистем ДРЛО.

РЛС обнаружения на базе АС обеспечат контроль за радиолокационной обстановкой в радиусе свыше 300 км на всех высотах. С целью оптимизации расходов на разработку и последующую эксплуатацию в АС используются стандартные РЛС ПВО и самолетов после проведения определенной модификации. Однако в США РЛС на базе аэростатов не только разработаны, но и приняты на вооружение [2].

В настоящее время в США проводятся испытания единой для всех видов вооруженных сил аэростатной системы ПВО JLENS, которая предназначена для защиты важных государственных и военных объектов от средств воздушного нападения, в первую очередь от маловысотных крылатых ракет. Данная система обеспечивает долговременное непрерывное наблюдение и контроль воздушного пространства, загоризонтное обнаружение и сопровождение воздушных и наземных целей, раннее оповещение и выдачу целеуказаний средствам ПВО.

В комплект системы входят два привязных аэростата, а также две мобильные установки, которые обеспечивают их транспортировку, развертывание (накачку) и дистанционное управление по кабелю. На одном из аэростатов смонтирована РЛС кругового обзора с дальностью обнаружения воздушных целей до 200 км, а на втором – станция подсвета целей и управления ракетами. Аэростаты с радиолокационными станциями смогут не только производить обнаружение целей, но и наводить на них зенитные ракеты. Благодаря этому, как ожидается, удастся повысить эффективность совместной боевой работы системы JLENS и зенитных ракетных комплексов, что в итоге скажется на возможностях всей противовоздушной обороны США [3].

Аэростатные системы имеют большую эффективность, чем существующие самолеты ДРЛО. Один аэростатный комплекс сможет круглосуточно наблюдать за воздушным пространством в течение 30 дней. Для выполнения такой задачи силами авиации придется ставить на дежурство 4-5 самолетов. Кроме того, использование аэростатов с радиолокационными станциями в 5-7 раз дешевле эксплуатации нескольких самолетов со схожими характеристиками, а также требует вдвое меньшее количество обслуживающего персонала.

Аэростатные системы и дирижабли с радиолокационными станциями планируется использовать также в системе противоракетной обороны Российской Федерации. В настоящее время там ведутся работы по созданию таких систем. Главная идея

разработчиков – это размещение на большой поверхности дирижаблей антенных систем для заблаговременного обнаружения ракет, в том числе с использованием радиофотонных технологий. Дирижабли с РЛС будут фиксировать запуски ракет и траекторию полета головных частей межконтинентальных баллистических ракет.

Аэростатные радары ВВС Индии используют для отслеживания полетов авиации потенциального противника. В частности, индийские радары патрулируют границу с Пакистаном. Радиус действия радара достигает 350 километров, при этом несущий его аэростат может подниматься на высоту свыше девяти километров.

В перспективе аэростатные комплексы смогут занять нишу между наземными радарными и разведывательными спутниками. На сегодняшний день при решении задачи обнаружения низколетящих воздушных целей с аэростатами могут соперничать лишь самолеты ДРЛО. Однако разработка последних в три раза дольше и на порядки дороже. Кроме того, к аэростатной радиоэлектронной аппаратуре предъявляются менее жесткие требования по устойчивости к вибрациям и перегрузкам. Ранее серьезной проблемой для аэростатных РЛС была относительная нестабильность их положения в воздухе, однако с появлением приемников космических систем навигации она была решена.

К основным достоинствам аэростатных комплексов относительно самолетных систем аналогичного назначения можно отнести:

- способность обнаружения и идентификации как низколетящих целей, так и движущихся наземных (надводных) объектов;
- возможность обеспечения с помощью сети аэростатных пунктов радиолокационного обнаружения непрерывности ведения разведки на обширных пространствах;
- сравнительно небольшая стоимость производства и эксплуатации аэростата.

Радиолокационные системы аэростатного базирования могут быть применены не только в системе ПВО для решения задач по контролю воздушного пространства, но и для таких задач как:

- обеспечение предупреждения о ракетном нападении (при борьбе с баллистическими и крылатыми ракетами);
- контроль за государственной границей как на земле, так и в воздушном пространстве;
- видеомониторинг и контроль территории района;
- ретрансляция сигналов связи и передача данных управления;
- геофизические и геологические исследования;
- исследования характеристик атмосферы;
- метеонаблюдение.

Таким образом, исследованный опыт армий иностранных государств показал, что наиболее эффективным способом обнаружения маловысотных средств воздушного нападения является воздушная разведка, которая позволяет размещать антенны РЛС на большой высоте, тем самым отодвигая дальность прямой видимости на очень большие расстояния. Это позволяет существенно увеличить подлетное время средств воздушного нападения противника.

Наиболее перспективными средствами воздушной разведки являются привязные аэростатные комплексы. Аэростатные системы широко применяются в противовоздушной и противоракетной обороне многих государств. По оценке зарубежных военных специалистов радиолокационные системы аэростатного базирования в ближней перспективе станут особым средством вооруженной борьбы. Они смогут сыграть существенную роль в борьбе с крылатыми ракетами.

Необходимы ли подобные системы нашей армии? Безусловно. Лучшим аргументом для такого заявления является тот факт, что подобные разработки ведутся во всех

странах. В Белоруссии аэростаты связи поступают в войска, Израиль разработал компактные дирижабли-дроны для контроля палестинских территорий, в Индии аэростаты контролируют границу с Пакистаном, Китай делает ставку на стратосферные аэростаты-спутники, США ежегодно тратит 1 миллиард долларов на подобные программы.

Наличие в формированиях ПВО аэростатных комплексов с РЛС на борту значительно увеличит глубину обнаружения летательных аппаратов, в том числе низколетящих объектов, что в свою очередь повысит разведывательные возможности радиотехнических подразделений и, как следствие, обеспечит возможность своевременного приведения зенитных ракетных комплексов в готовность к выполнению задач по предназначению.

Для создания сплошного радиолокационного поля, к примеру, над государственной границей восточного региона Республики Казахстан достаточно развернуть 2 аэростатных комплекса, способных вести радиолокационную разведку на малых высотах на дальности 200-250 км, а на средних высотах – до 500 км. Следует заметить, что один привязной аэростат по размерам реализуемого радиолокационного поля способен заменить радиотехнический батальон, имеющий на вооружении 8-9 РЛС [4]. Бригада ПВО, имеющая на вооружении 2 привязных аэростата с РЛС на борту, способна реализовать сплошное беспровальное радиолокационное поле на малых высотах намного превышающее РЛП реализуемое тремя радиотехническими батальонами или 25 наземными РЛС. Такой факт позволит существенно повысить эффективность системы разведки бригады при значительном сокращении экономических затрат. Вместе с тем данный способ требует разработки новых способов и приемов ведения радиолокационной разведки, а также подготовки специалистов.

К экономическим факторам применения ПА можно отнести:

- стоимость аэростатных комплексов дешевле наземных РЛС;
- количество аэростатов необходимо в 5-8 раз меньше чем наземных РЛС;
- количество обслуживающего персонала в 5-6 раз меньше;
- эксплуатация обходится дешевле (меньше затрат на текущее обслуживание, топливо и обслуживающий персонал).

Внедрение аэростатных комплексов в войска ПВО в приграничных горных районах позволит использовать их для решения широкого круга задач, таких как:

- ведение радиотехнической воздушной разведки в горной местности;
- ведение визуальной воздушной и наземной разведки;
- ретрансляция сигналов связи и управления, что весьма необходимо в горных условиях;
- ретрансляция линий широкополосной передачи информации;
- тепловизионное обнаружение замаскированных объектов с силовыми установками и транспортных средств;
- измерение уровней радиации и определение местоположения источников повышенной радиации;
- обнаружение подготовки к различным противоправным действиям (пересечение государственной границы, перемещение группировок НВФ, выявление мест оборота наркотиков, складов оружия и взрывчатых веществ и т.п.);
- измерение параметров атмосферы.

Кроме того, аэростаты могут быть задействованы для организации системы телевизионного и радиовещания, гражданской системы связи в труднодоступных районах. При этом стоимость организации информационных сетей на основе аэростатов будет на много ниже использования наземных кабельных средств. Существующие

технологии уже позволяют организовать систему связи на огромной площади с использованием нескольких АС.

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что применение аэростатных комплексов для мониторинга окружающей воздушной и наземной обстановки, а также ретрансляции данных позволит существенно повысить дальность радиолокационной разведки воздушных объектов, сформировать защищённое информационное пространство на значительных территориях с относительно небольшими экономическими затратами.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Сокут С.Т. На помощь АВАКСам идут аэростаты. Независимое военное обозрение [Электронный ресурс]. – 2015. – URL: <http://www.nvo.ng.ru> (дата обращения 17.10.2018).

2 Тотальный контроль южной воздушной границы США [Электронный ресурс]. – 2017. – URL: <http://www.tetheredaerostatradarsystem.com> (дата обращения 17.10.2018).

3 Израильская аэростатная система «Защита границы» [Электронный ресурс]. – 2016. – URL: <http://www.eltaelectronicsindustriesltd.com> (дата обращения 19.10.2018).

4 Шандронов Д.Н. Повышение эффективности системы разведки бригады ПВО в оборонительной операции: магистерская диссертация. – Астана: Национальный университет обороны имени Первого Президента РК – Елбасы, 2018. – 108 с.

*Шандронов Д.Н., магистр, заместитель начальника кафедры*

МРНТИ 78.25.05.

**Н.С.ТУРГУНБАЕВ<sup>1</sup>, Д.А.ЮЛЧИЕВ<sup>1</sup>, С.Н.ЧУКЕИТОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан*

## **ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ШАНЦЕВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В АРМИЯХ**

**Аннотация.** В статье рассматривается история возникновения шанцевых инструментов в армиях и их применение при фортификационном оборудовании как регулярными войсками, а также временно создаваемыми отрядами в разные эпохи 17-18 вв. и до современных дней. Следовательно, эволюция шанцевого инструмента неотделима от истории военного искусства. Продолжительное время шанцевый инструмент являлся единственным средством строительства укреплений. Но, если изучению фортификации, огнестрельного оружия и тактики боя посвящены многочисленные труды, то глубокие исследования эволюции шанцевого инструмента отсутствуют и до настоящего времени. Заметим, что впервые этот факт в незначительной мере был отмечен более ста лет назад.

В этой статье сделана попытка систематизировать опубликованные ранее сведения и выявить причины, повлиявшие на развитие шанцевого инструмента. А также проведены аналогии некоторых шанцевых инструментов. Основным материалом послужили публикации в военных учебных изданиях и интернет-сайты.

**Ключевые слова:** шанцевые инструменты, армия, фортификация, укрепления, история, малая пехотная лопата, большая саперная лопата, кирка-мотыга.

**Түйіндеме.** Мақалада бекіністік құрал-саймандардың армияларда пайда болуы тарихымен қатар олардың фортификациялық жабдықтаудағы тұрақты әскерлер мен, әрі уақытша құрылған жасақтардың 17-18 ғғ. бүгінгі күнге дейінгі қолданылуы қарастырылады. Демек, бекіністік құрал-саймандардың дамуы әскери өнер тарихының ажырамас бөлігі. Ұзақ уақыт бекіністік құрал-саймандар бекіністерді салудың жалғыз құралы болып келді. Егер фортификация, атыс қарулары мен ұрыс тактикасын зерттеуге көптеген еңбектер арналса, ал бекіністік құрал-саймандар дамуы терең осы күндерде де зерттелмеген. Айта кету керек, бұл дерек алғаш рет жүз жыл бұрын елеусіз байқалған.

Бұл мақалада алдын ала жарияланған мәліметтерді жүйелендіре және бекіністік құрал-саймандардың дамуына әсер еткен себептерді анықтауға әрекет жасалған. Сондай-ақ, кейбір құрал-саймандардың ұқсастығы жүргізілді. Негізгі материал әскери оқу басылымдарының шығармашылығы мен интернет сайттары пайдаланылды.

**Түйінді сөздер:** құрал-саймандары, армия, фортификация, нығайту, тарих, шағын құрлық күрек, үлкен саперлік күрек, кирка-мотыга.

**Abstract.** The article deals with the history of the origin of the origin of trench tools in armies and their se in fortification equipment as regular troops, as well as temporarily created detachments in different eras of the seventeen- eighteen centuries and up to modern times. Consequently, the evolution of the entrenching instrument is inseparable from the history of military art. For a long time the entrenching tool was the only means of building fortifications. But if numerous studies are devoted to the study of fortifications, firearms, and battle tactics, then in-depth studies of the evolution of the entrenching tool are absent even today. Note that for the first time this fact was insignificantly noted more than a hundred years ago.

This article attempts to systematize the previously published information and identify the causes that influenced the development of the entrenching tool. And also was held analogies of some trench instruments. It was used from the main material publications in military educational editions and internet sites.

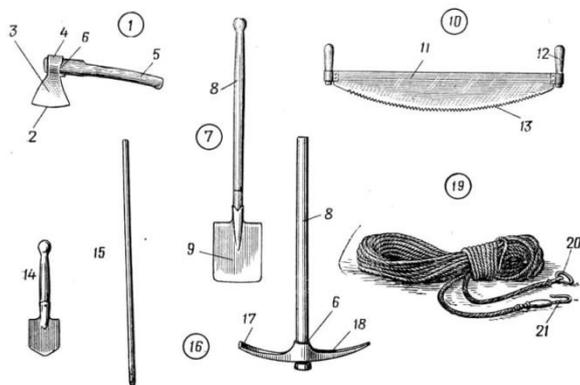
**Keywords:** entrenching tools, army, fortification, fortifications, historical, small infantry shovel, sapper shovel large, pickaxe

*Шанец* (нем. *Schanze* – окоп, укрепление) – название полевых укреплений, сооружавшихся в 17-18 вв. для усиления крепостей, прикрытия путей сообщения на труднодоступной местности, защиты приграничных населенных пунктов [1].

Само название "шанцевый инструмент" происходит, очевидно, от устаревшего слова "шанец", т.е. окоп, укрепление, как сказано выше. Суть этого понятия состоит в том, что это комплект инструментов, обеспечивающих выполнение работ по отрывке и оборудованию различных фортификационных сооружений. Основными материалами для возведения полевых фортсооружений, с давних пор, были грунт, дерево, и в некоторой степени, камень. Соответственно, в круг шанцевых инструментов вошли инструменты для разработки грунта и обработки дерева. Конечно, шанцевый инструмент занимает в современной армии не то место, которое он занимал в 18-19 веках, да и первую треть 20 века. В свое время с помощью исключительно или почти исключительно шанцевого инструмента возводились крепости, замки, укрепления, строились мосты, дороги.

Сегодня шанцевый инструмент в основном является вспомогательным средством, но немало случаев, когда он оказывается единственным средством для возведения фортсооружений, укреплений, укрытий, ремонта и восстановления дорог, мостов.

К табельному шанцевому инструменту относятся: малая пехотная лопата, большая саперная лопата, кирка-мотыга, пила двуручная, лом обыкновенный, топор плотницкий, ножницы для резки проволоки большие и малые, шнур трассировочный (рисунок 1) [2].



**Рисунок 1 - Шанцевый инструмент**

1 – топор плотницкий, 2 – большая саперная лопата, 3 – пила двуручная, 4 – малая пехотная лопата, 5 – лом обыкновенный, 6 – кирка-мотыга, 7- шнур трассировочный.

Невольно возникает вопрос, чем может быть интересна история шанцевого инструмента (рисунок 2)?

Его совершенствование тесно связано с уровнем фортификации, а она, в свою очередь, зависела от состояния огнестрельного оружия и тактики боя. Потребность в инструменте появилась с необходимостью обезопасить себя от нападения врага. С этой целью строились укрепления в виде валов, рвов и палисадов. К примеру, в 1643 году в



**Рисунок 2 - Шанцевый инструмент (левый нижний угол) и сапёры Лейб-гвардии сапёрного батальона. 1853 год. Картина работы А. И. Гебенса. (Музей Суворова в Санкт-Петербурге)**

битве при Орбулаке хана Джангира с джунгарами казахи применили ров и вал, что оказало значительное влияние на исход битвы в пользу казахов. Соответственно, можно сказать, что в то время и в Средней Азии успешно применяли шанцевый инструмент [3]. Такие работы выполнялись населением и реквизируемым у него инструментом до появления специальных подразделений.

Пока для сражения использовалась открытая и ровная местность, примитивные виды укреплений соответствовали тактике боя и характеру вооружения. С усовершенствованием огнестрельного оружия и увеличением огневой мощи пехоты происходит изменение тактики боя. Сражение плотными массами или длинными линиями заменяется применением колонн и рассыпного строя. Началось использование местности и полевых укрытий. Большое значение начинают приобретать опорные пункты. Они позволяли войскам укрыться от огня, а затем перейти в атаку. Формируется полевая фортификация и возрастает потребность в шанцевом инструменте. Пока лопата не стала табельным инструментом, вопрос ее приспособления к выполнению военных задач специально не ставился. И только с введением лопаты на вооружение армии в качестве табельного имущества к ней стали предъявляться определенные требования: удобство в носке, легкость, большая площадь лотка, позволяющая увеличить производительность труда. Однако недостаточно развитые научная и производственная базы длительное время не позволяли создать инструмент, удовлетворяющий всем перечисленным требованиям. Между тем, в 1712 г. в русской армии был впервые принят «Табель шанцевых инструментов».

Хотелось бы обратить внимание читателя на то, что многие размеры шанцевого инструмента выбраны не случайно. Они изготовлены в зависимости от способа применения, среднего роста человека, и универсальности использования. Например, длина большой саперной лопаты 110 см. Это глубина траншеи нормального (основного) профиля. Ширина штыка лопаты 20 см. Это ширина бермы (расстояние от бруствера и края окопа). Длина штыка 25 см. Это три высоты бруствера окопа. Для саперов

шанцевый инструмент играет и роль измерительного инструмента. В саперном обиходе нередко

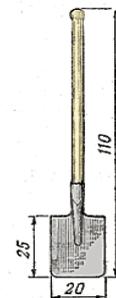
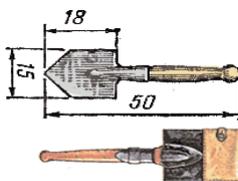
можно услышать: "Углубь котлован на два штыка", или: "А какая ширина - две лопаты? Да нет, пожалуй, штыка три добавь".

#### *Лопата*

Начало развития лопаты в армиях положила лопата-заступ при Петре I, изготавливавшаяся вручную ковкой железа. Она имела трапециевидный лоток, меньше современного в два раза. Он крепился к прямому черенку всадной трубкой. Для упора ногой в черенок вставлялась небольшая железная или деревянная планка. Петровская лопата-заступ, имевшая малую емкость и тупое лезвие, просуществовала в войсках до 1833 г. [4].

#### *Малая пехотная лопата*

Современная пехотная лопата имеет именно такой вид. Это официальное табельное название. В 1866 г. в Петербург был доставлен первый образец лопаты Линнемана. Она стала прообразом малой пехотной лопаты или, как ее ошибочно называют, саперной лопаткой. Однако лопата, предложенная штабс-капитаном датской армии Линнеманом (1830–1889), почти двадцать лет проходила испытания до своего признания в России. Она предназначена для самоокапывания солдата-пехотинца в бою (рисунок 3),



**Рисунок 3 - Использование малой пехотной лопаты (МПЛ) американским рейнджером в пустыне на территории Ирака**

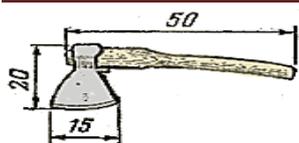
#### *Большая саперная лопата*

Предназначена для выполнения работ в грунте саперными подразделениями. На технике для этой лопаты предусмотрены штатные крепления, а в остальных случаях она перевозится в транспортных машинах. Успех работы этой лопатой в среднем грунте 1 куб. метр в час.

#### *Топор*

Приблизительно в период появления лопаты появляются наиболее полные сведения о топорах. Первые из них относятся к палисадному топору, применявшемуся для заготовки лесоматериалов, элементов укреплений, устройства заграждений. Он имел съемное топориче и узкое, продолговатое, толстостенное, скругленное лезвие.

#### *Топор плотницкий*



Предназначен для различных работ по рубке, обтесыванию, круглого и пиленого леса. Успех пользования топором очень

сильно зависит от формы рукоятки, ее положения по отношению к лезвию, формы заточки лезвия, углов заточки лезвия (именно углов, а не угла, ибо верхний край, середина и нижний край лезвия должны иметь различные углы заточки с правильным плавным переходом).

#### *Кирка-мотыга*



Данный шанцевый инструмент, по-видимому, появился на много позже своих вышепоказанных и описанных инструментов. По крайней мере, на картине работы А.И.Гебенса в нижнем левом углу совместно с другими инструментами показаны несколько

штук кирка-мотыг. Соответственно можно предположить, что уже в 1853 году русская армия успешно использовала кирка-мотыги в оборудовании фортификационных сооружений. Она предназначена для рыхления и разработки мерзлых, каменистых твердых грунтов. Один конец заточен четырехгранником и предназначен для рыхления мерзлого грунта, разбивания камней. Второй заточен лопаточкой и предназначен для рыхления и разработки мерзлых и твердых грунтов (рисунок 4).



**Рисунок 4 - Использование кирки-мотыги военнослужащим Великобритании. Вторая мировая война**

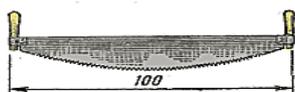
#### *Лом обыкновенный*



Лом предназначен для рыхления особо твердых грунтов, пробивания отверстий во льду, бетонных перекрытиях, каменной кладке, разборки завалов,

разъединения деревянных конструкций, а также в качестве рычага при грузоподъемных работах. Металлический стержень из легированной стойкой к истиранию стали.

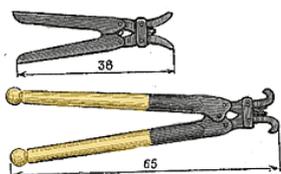
#### *Пила поперечная двуручная*



Пила была принята на вооружение русской армии в 1827г. и предназначена для поперечной распиловки деревянных элементов, валки леса.

#### *Ножницы для резки проволоки*

Существуют двух типов - большие и малые. Большие ножницы предназначены для резки проволоки и проводов, в том числе и



находящихся под напряжением до 1000 вольт диаметром до 6 мм. Малые ножницы предназначены только для резки колючей проволоки. При разведении ручек режущие кромки ножниц расходятся, а при сведении режут.

### *Шнур трассировочный*



С появлением фортификационных сооружений (котлованов под окопы, укрытия, блиндажи, убежища, траншей) для удобства обозначения их периметра или контура стала необходима их трассировка. Соответственно, шнур трассировочный стал предназначен для разметки (трассировки) на местности фортификационных сооружений.

С развитием Вооруженных Сил и ведением специально-боевых действий на различных местностях (континентах) на сегодня в войска поставляется необходимое имущество: плоскогубцы, острогубцы, круглогубцы; ледобуры, лопаты совковые, лопаты снеговые, лопаты зачистные, мотыги (кетмени), буры ручные, пилы-ножовки по дереву и металлу, пилы лучковые, пилы для распиловки досок, коловороты, рашпили, рубанки, фуганки, гидроножницы, домкраты, тали, блоки [5].

Естественно, с совершенствованием Вооруженных Сил и изменениями ведения современного боя будут развиваться и видоизменяться шанцевые инструменты и способы их применения. Шанцевый инструмент в его нынешнем виде долгое время будет еще использоваться в Вооруженных Силах в дальнейшем. Однако с развитием дальнобойного, высокоточного и мощного оружия современный бой в основном будет проходить без соприкосновения личного состава с противником, но и при этом необходимы фортификационные сооружения для подразделений и частей, и мы считаем, что развитие шанцевых инструментов для эффективного использования в последующем будет производиться в направлении его механизации и роботизации.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Огарков Н.В. и другие. Военный энциклопедический словарь. - М.: Воениздат, 1984. – 863 с.
- 2 Наставление по военно-инженерному делу для ВС РК. - ЗАО «Астана полиграфия», 2002. – 567 с.
- 3 Серкпаев М.О. Основы военной истории. – Кокшетау: Мир печати, 2011. – 296 с.
- 4 Юшкова Л.А. Из истории шанцевого инструмента [Электронный ресурс]. - 2005. – URL: <https://www.reenactor.ru/ARH/PDF/Yshkova> (дата обращения 17.01.2019).
- 5 Веремев Ю.Г. Шанцевые инструменты [Электронный ресурс]. - 2007. – URL: <https://army.armor.kiev.ua/engener/sanek.shtc> (дата обращения 12.01.2019).

Тургунбаев Н.С., *старший преподаватель кафедры общевойенных дисциплин,*  
Юлчиев Д.А., *старший преподаватель кафедры общевойенных дисциплин,*  
Чукеитов С.Н., *старший преподаватель кафедры многоканальных систем*

МРНТИ 78.25.12

Д.А.ЮЛЧИЕВ<sup>1</sup>, А.Т.КОНУРОВ<sup>1</sup>, Н.С.ТУРГУНБАЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

## СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РАДИАЦИОННОЙ, ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ

**Аннотация.** В статье рассматривается, какая роль отводится системе контроля и оценки радиационной, химической и биологической обстановки, по установлению фактов применения оружия массового поражения также аварий на радиационно-, химически- и биологически-опасных объектах, определению их масштабов и последствий, обеспечение информацией органов управления.

Выполняемые задачи с помощью системы контроля и оценки радиационной, химической и биологической обстановки и какие поступают современные системы контроля и оценки РХБ обстановки в ВС РК. В статье раскрывается, какими силами и средствами проводятся радиационная, химическая и биологическая разведка и наблюдение в пунктах постоянной дислокации, районах развертывания и действий соединений и частей. Также организация взаимодействия и сотрудничество по обмену информацией о РХБ обстановке со специалистами других стран.

**Ключевые слова:** Система контроля и оценки радиационной, химической и биологической обстановки, оружия массового поражения, радиационно-, химически- и биологически-опасные объекты, расчетно-аналитическая станция, отравляющие вещества, сильнодействующие ядовитые вещества.

**Abstract.** The article discusses the importance of the System for monitoring and evaluating radiation, chemical and biological situations, to establish the fact of the use of weapons of mass destruction as well as accidents at radiation, chemical and biological hazards, to determine their scale and consequences, to provide information to the authorities.

Tasks performed by means of the Monitoring and Evaluation System of the radiation, chemical and biological situations and which post-modern systems for monitoring and evaluating the RCB situation in the Armed Forces of the Republic Kazakhstan. The article reveals what forces and means are used for radiation, chemical and biological reconnaissance and observation in permanent locations, deployment areas and actions of formations and units. Also, the organization of interaction and cooperation in the exchange of information on the RCB situation with experts from other countries .

**Key words:** System of control and assessment of radiation, chemical and biological ақпаратпен қамтамасыз ету мәселесі қаралады.conditions, weapons of mass destruction, radiation, chemical and biologically hazardous objects, analytical station, toxic substances, highly toxic substances.

**Түйіндеме.** Бұл мақалада радияциялық химиялық және биологиялық жағдайдағы бақылау және бағалау жүйесінің қандай маңызды рөл атқаратындығы, жапай қырып-жою қаруын пайдалану жөніндегі деректерді орнату, сондай-ақ радияциялық химиялық және биологиялық қауіпті аймақтарды, олардың масштабын және алдын-алу жолдарын, басқару органдарын Радияциялық химиялық және биологиялық жағдайдағы бақылау және бағалау жүйесінің көмегімен орындалатын тапсырмалар және ҚРҚК-не РХБ жағдайындағы қандай заманауи бақылау жүйесі келіп түсетіні жайында. Мақалада

қандай күштермен және құралдармен тұрақты дислокация пункттерінде, бөлімдер мен бөлімшелерде радиациялық химиялық және биологиялық бақылау жүргізілетіндігі туралы қарастырылады. Сондай-ақ әлемнің өзге елдерінің РХБ жағдайындағы мамандарымен қарым-қатынас орнату және ақпарат алмасуды ұйымдастыру.

**Түйінді сөздер:** Радиациялық химиялық және биологиялық жағдайдағы бақылау және бағалау жүйесі, жапай қырып-жою қаруы, радиациялық химиялық және биологиялық қауіпті объектілер, есеп-аналитика станциясы, уландыратын заттар, қатты әсер ететін улы заттар.

Для решения задач радиационной, химической и биологической защиты (далее РХБ защита) важная роль отводится системе контроля и оценки радиационной, химической и биологической обстановки (далее система), данная система служит для установления фактов применения оружия массового поражения также аварий на радиационно-, химически- и биологически-опасных объектах, определения их масштабов и последствий, обеспечение информацией органов управления [1].

Основными задачами системы являются:

1) засечка ядерных взрывов в зонах ответственности войск, а также на территории соседних стран в пределах возможности технических средств;

2) ведение радиационного, химического и биологического наблюдения и разведки, радиационного и химического контроля на территории, контролируемой войсками;

3) сбор, обобщение и анализ данных о результатах радиационного, химического и биологического наблюдения и разведки, дозиметрического и химического контроля, установление на их основе фактов применения противником оружия массового поражения и аварий (разрушений) на радиационно-, химически- и биологически-опасных объектах, определение их масштабов и последствий, установление степени угрозы для войск и населения;

4) подготовка и представление органам управления докладов и донесений о фактах применения противником оружия массового поражения и авариях на радиационно-, химически- и биологически-опасных объектах, их масштабах и последствиях, а также информации о координатах и параметрах ядерных взрывов [1].

Задачи радиационного, химического и биологического наблюдения и разведки в системе возлагаются на посты радиационного, химического и биологического наблюдения подразделений радиационной, химической и биологической защиты, а в случае их отсутствия – на специально подготовленные отделения (расчеты, экипажи) для радиационного, химического и биологического наблюдения (разведки).

Силы и средства радиационной, химической и биологической разведки ведут радиационное и химическое наблюдение и разведку в пунктах постоянной дислокации, районах развертывания и действий соединений и частей, в ходе, которого осуществляют:

1) обнаружение начала радиоактивного и химического заражения, неспецифическую индикацию наличия биологических средств в воздухе;

2) определение параметров радиоактивного и химического заражения местности (границ зон), участков заражения, мощностей доз радиации в точках на местности, типа отравляющего или сильнодействующего ядовитого вещества и степени опасности химического заражения;

3) обозначение границ зон (участков) радиоактивного и химического заражения, отыскание путей обхода (преодоления) зон (участков) заражения;

4) отбор проб для определения радиоактивного, химического и биологического заражения воздуха, воды, почвы, вооружения, военной техники и направление их в радиометрические и химические лаборатории, санитарно-эпидемиологические отряды;

5) метеорологическое наблюдение;

б) выдачу на соответствующие пункты управления радиационной, химической и биологической защиты информацию о результатах наблюдения и разведки.

Силы и средства радиационного и химического контроля осуществляют:

1) определение доз облучения личного состава и объектов;  
2) определение степени зараженности вооружения и военной техники после выхода из зоны заражения, а также материальных средств на базах и складах;

3) установление факта применения противником ранее неизвестных отравляющих веществ (или сильнодействующих ядовитых веществ);

4) выдачу на пункты управления радиационной, химической и биологической защиты видов Вооруженных сил, региональных командований, родов войск и соединений информации о результатах радиационного и химического контроля;

5) анализ проб воды и продовольствия на заражение радиоактивными и отравляющими веществами (или сильнодействующими ядовитыми веществами) [1].

Необходимо отметить, что в настоящее время на вооружение подразделений войск РХБ защиты поступает современные системы контроля и оценки РХБ обстановки, расчетно-аналитические станции (РАСТ) на базе КаМАЗ, приборы РХБ разведки и дозиметрического контроля, что значительно повышает боеготовность подразделений.

Наиболее тесно идет сотрудничество со специалистами Вооруженных сил Российской Федерации, проводятся тренировки по обмену информацией о РХБ обстановке, позволившие повысить эффективность взаимодействия органов военного управления по вопросам выявления РХБ обстановки и своевременного обмена информацией (рисунок 1).



**Рисунок 1 - Расчетно-аналитическая станция РАСТ-1КЗ**

Расчетно-аналитическая станция РАСТ-1КЗ предназначена для обработки информации о РХБ обстановки в оперативном звене, проведения анализа и оценки РХБ обстановки на местности, отображения зон риска и заражения на электронной карте и передачи оперативной информации в штаб по всем каналам связи.

Возможности РАСТ-1КЗ:

- прием информации от раст рот (батальонов) рхб защиты;
- построение зон загрязнений и отображения их на карте;
- передача результатов рхб расчетов по спутниковым каналам связи;
- вывод изображений на большой экран высокого разрешения;
- ведение КВ и УКВ радиосвязи;
- прием и ретрансляция информации по каналам связи от других раст;
- организация полевой телефонной и проводной связи;
- наличие всех систем жизнеобеспечения;
- автономная система электропитания.

Таким образом, РХБ обстановка создается при применении противником ОМП, вследствие заражения отравляющими и радиоактивными веществами местности, воздуха, личного состава, техники и различных объектов которое оказывает существенное влияние на боевые действия и боеспособность войск. Опасность поражающего воздействия ОМП на личный состав требует быстрого выявления и оценки сложившейся РХБ обстановки и учета ее влияния при принятии решения на боевые действия подразделений и частей.

На основании оценки последствий применения ОМП делается вывод о его влиянии на боеспособность частей и подразделений, принимаются меры защиты и мероприятия по ликвидации последствий.

Также для решения задач РХБ защиты необходимо знание личным составом порядка использования средств индивидуальной защиты, своевременное и умелое использование средств индивидуальной защиты обеспечивает надежную защиту от токсичных химикатов, светового излучения ядерных взрывов, радиоактивной пыли, радиоактивных веществ, биологических аэрозолей, сильнодействующих ядовитых веществ. Средства индивидуальной защиты обеспечивают также кратковременную защиту от огнесмесей и открытого пламени. В целях повышения защищенности личного состава наряду со средствами индивидуальной защиты применяются медицинские средства, входящие в состав индивидуальной аптечки, а также индивидуальный противохимический пакет [2].

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Приказ МО РК № 186 от 30.04.2011 «Инструкция об организации функционирования системы контроля и оценки радиационной, химической и биологической обстановки в ВС РК». – Астана, 2011. - С. 3-14.

2 Приказ ПЗМ - ПКНШ МО РК № 379 от 27.07.2012 «Инструкция по эксплуатации средств индивидуальной и коллективной защиты, использованию защитных свойств местности и объектов в ВС РК». – Астана, 2012. - С. 2-7.

Юлчиев Д.А., *старший преподаватель кафедры общевойсковых дисциплин,*  
Конуров А.Т., *старший преподаватель кафедры организации связи,*  
Тургунбаев Н.С., *старший преподаватель кафедры общевойсковых дисциплин*

МРНТИ 49.01.11

О.А.ДУЙСЕМБЕКОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

## УВЕЛИЧЕНИЕ ЗОН ПОКРЫТИЯ СТАНЦИЙ РАДИОДОСТУПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИВЯЗНЫХ АЭРОСТАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

**Аннотация.** В данной статье содержатся сведения об увеличении зон покрытия станций радиодоступа с использованием привязных аэростатных комплексов на большой территории, при подготовке и проведении различных учений и спецоперации. Выработаны предложения альтернативного варианта построения сетей, использованием станций радиодоступа (СРД), оборудованием которой (приемопередающая антенна базовой станции) располагать на летно-подъемном средстве (ЛПС).

Отмечается, что использование таких видов ЛПС, как самолет, вертолет требует больших затрат и пополнения энергоресурсов, и в качестве способа его решения показан аэростат с привязкой наиболее подходящего типа ЛПС для высотной ретрансляции сигналов и перечислены преимущества беспроводных сетей на основе привязанных аэростатных комплексов (ПАК).

В основу для расчета взята территория, размером 1800 км на 600 км, на которой планируется использовать ПАК-М (малогабаритный, высота подъема аэростата -1000 м), ПАК-С (средневысотный, высота подъема аэростата -2000 м) и ПАК-В (высокоподнятый, высота подъема аэростата -3000 м). Для определения зоны покрытия СРД выбраны методика расчета зон покрытия базовой станций «Окамуры-Хаты» и приведены данные по расчету зоны покрытия.

**Ключевые слова:** привязной аэростатный комплекс, зоны покрытия, станция радиодоступа, летно-подъемные средства, аэростат, базовая станция, сети связи с подвижными объектами, системы радиосвязи.

**Түйіндеме.** Бұл мақалада әртүрлі оқу-жаттығулар мен арнайы операцияларды дайындау және өткізу кезінде үлкен аумақта байлаулы аэростатты кешендерді пайдалана отырып, радиоқолжеткізу станцияларын жабу аймақтарын ұлғайту туралы мәліметтер қамтылған. Ұсынылған баламалы нұсқа желілерін құру, пайдалану станция радио жабдығын (қабылдап таратушы антенналы базалық станция) ұшып-қону құралына орналастыру арқылы көрсетілген.

Ұшақ, тікұшақ сияқты ұшу-көтеру құралдарының түрлерін пайдалану үлкен шығындарды және энергия ресурстарын толықтыруды талап етеді және оны шешу тәсілі ретінде сигналдарды биіктік ретрансляциялау үшін ұшу-көтеру құралдарының неғұрлым лайықты түрін байланыстыра отырып, аэростат көрсетілді және байланыстырылған аэростаттар негізінде сымсыз желілердің артықшылығы көрсетілді.

Сонымен қатар, байламалы аэростаттық кешен БАК-Ш (шағын габаритті, аэростаттың көтерілу биіктігі -1000 м), БАК-О (орташа биік, аэростаттың көтерілу биіктігі -2000 м) және БАК-Ж (жоғары нүктелі, аэростаттың көтерілу биіктігі-3000 м) пайдалану арқылы үлкен аумаққа жылжымалы объектілермен байланыс желілерін өрістету үшін көлемі 1800 км 600 шақырым аумақ есептеу үшін алынды.

Радиоқолжеткізу бекетінің қамту аймағын анықтау үшін базалық станциялардың қамту аймағын есептеу үшін Окамуры-хата әдістемесі алынды - және белгілі деректер қол жеткізілді.

**Түйінді сөздер:** байламалы аэростаттық кешен, жабу аймағы, радио жеткізу бекеті, ұшып – қону құралы, аэростат, базалық станция, жылжымалы объектілермен байланыс жүйесі, радиобайланыс жүйесі.

**Abstract.** This article contains information about the increase in coverage areas of radio access stations using tethered balloon systems in a large area in the preparation and conduct of various exercises and special operations. The alternative proposal of building networks, using the radio access, where the equipment (transmitter / receiver base station antenna) to place on the flight-lifting means.

It is noted that the use of such types of aircraft lifting equipment as aircraft, helicopter requires high costs and energy resources replenishment, and as a way to solve it, an aerostat is shown with the binding of the most suitable type of aircraft lifting equipment for high-altitude signal retransmission and the advantages of wireless networks based on tethered balloons are listed

Also taken to calculate the territory size of 1800 km at 600 km, using PAK-M (small-sized, the height of rise of the balloon -1000 m), PAK-S (medium-altitude, the height of rise of the balloon -2000 m) and the PAK-V (high altitude, the height of rise of the balloon -3000 m) to expand the communication network with mobile objects (sspo) on a large area.

To determine the coverage area of the SRD, the method of calculating the coverage areas of the base stations - Okamura-Khata was taken and certain data were obtained.

**Keywords:** electronic data carrier, electronic textbook, traditional teaching methods, educational base, information technologies, global Informatization, educational process, educational process, electronic library, modern advanced method.

Один из основных влияющих факторов для развития и совершенствование систем связи различного назначения - это необходимость обеспечения большой дальности связи.

Возникает задача создание сети связи с подвижными объектами (ССПО) на большой территории при подготовке и проведение различных учений и спецопераций. В данном случае надо совмещать радиосредства различного типа в рамках одной системы радиосвязи.

Альтернативным вариантом построения таких сетей является использование станции радиодоступа, оборудование которой (приемопередающая антенна базовой станции) расположена на (ЛПС).

Использования таких типов ЛПС как самолет, вертолет требует больших затрат и восполнения энергоресурсов, что делает проблемной длительную и бесперебойную ретрансляцию. Наиболее приемлемым типом ЛПС для высотной ретрансляции сигналов является привязной аэростат. Это обусловлено следующим:

- стабильным нахождением привязного аэростата над заданной точкой территории на высоте до 3000 м;
- отсутствием расхода энергоресурсов при нахождении аэростата в воздухе;
- возможностью находиться в воздухе до 15 суток;
- автономностью функционирования аэростата;
- высокой экологичностью.

Опыт показывает, что наиболее простым вариантом является использование в качестве ЛПС привязного аэростатного комплекса (ПАК) и размещении на нем приемопередающей антенны [1].

В таблице №1 показаны характеристики ПАК Российской Федераций.

Таблица 1 - Тактико-технические данные перспективных ПАК РФ

Характеристика	ВЕГА 02	ПАК-М	ПА-2000	ВЕГА 04	ПАК-С	ПАК-В
Класс ПАК	Лёгкие		Средние		Тяжёлые	
Производитель	ОАО «Вега»	ВЦ «Авгурь»	ФГУП ДКБА	ОАО «Вега»	ВЦ «Авгурь»	ВЦ «Авгурь»
Рабочая высота ПА над уровнем площадки базирования, м	500	до 250	1 500	3 000	1 500	4 550
Раскройный объем оболочки, м <sup>3</sup>	90	180	2 000	3 000	2 950	5 895
Максимальная продолжительность стоянки на высоте, сутки	до 7	3	10	15	15	15
Масса полезной нагрузки, кг	60	25	300	300	300	300
Диапазон рабочих температур, С°	-40...+40					
Максимальная влажность при +25 С°, %	98	98	98	98	98	98
Высота площадки базирования над уровнем моря, не более, м	н/д	1 500	н/д	н/д	1 250	1 000
Максимальная скорость сдвигания/выбирания ПА, м/с	0,5...1,5	0,5...1,8	0,5...2	0,5...1,5	0,5...2	0,5...2
Объем вливаемого газа, м <sup>3</sup>	н/д	169	н/д	н/д	2 000	3 620
Минимальный состав обслуживающего расчёта, человек						
при развёртывании	4	3	8	8	8	8
при эксплуатации	2	2	2	2	2	2
Максимальная скорость ветра, м/с						
при стоянке на рабочей высоте	25	17	25	25	25	25
при стоянке аэростата на АУУ (аэростатный удерживающее устройство)	25	17	30	25	30	30
при сдвигании (выбирании)	12					15
при газонаполнении	6					
Несущий газ	гелий					
Масса конструкции аэростата, кг	н/д	78,2	н/д	н/д	941	1 750
Максимальное натяжение привязного каната, Н	н/д	2 200	н/д	н/д	2 200	7 000 (кгс)
Диапазон рабочих частот, ГГц	0,9...2,4	0,05...0,5	0,92,4	0,9...2,4	0,39...8,4	0,398,4

Преимущества беспроводных сетей на основе привязных аэростатов:  
 резкое расширение зоны покрытия;  
 низкая стоимость и краткие сроки реализации и развертывания;  
 простота реконфигурации и масштабирования;

уменьшение уровня помех от наземных радиоэлектронных средств;  
 многофункциональность (возможность использования для видеонаблюдения, мониторинга окружающей среды, телевидения, пейджинговой связи и т.п.);  
 возможность мобильного и оперативного разворачивания сети в условиях чрезвычайных ситуаций;  
 расширение зоны покрытия и уменьшение теневых зон [2].

Однако имеются и значительные недостатки. ПАК является демаскирующим признаком места расположения станции радиодоступа. Применение летно-подъемных средств ограничивается силой ветра, атмосферными осадками и температурой окружающей среды.

Для развертывания ССПО выбраны ПАК - малогабаритный, средневысотный, высокоподнятый концерн радиостроения «Вега».

ПАК предназначен для вывода на рабочую высоту полезной нагрузки - радиоэлектронной аппаратуры. В состав ПАК входят привязной аэростат и комплекс наземного обеспечения.

Комплекс наземного обеспечения предназначен для обеспечения эксплуатации и обслуживания привязного аэростата. В его состав входят:

мобильное удерживающее аэростатное устройство (АУУ);  
 автомобиль-тягач КАМАЗ для буксировки АУУ со средствами энергоснабжения;  
 средства наземного обеспечения [3].

Территория для развертывания ССПО с использованием привязных аэростатных комплексов представляет собой район размером 1800 км на 600 км. Для развертывания ССПО использованы ПАК-М (малогабаритный, высота подъема аэростата -1000 м), ПАК-С (средневысотный, высота подъема аэростата - 2000 м) и ПАК-В (высокоподнятый, высота подъема аэростата -3000 м).

#### *Принцип определения зоны покрытия СРД ССПО*

Процесс расчета зоны обслуживания СРД состоит из нескольких этапов. На первом этапе на основе первого уравнения передачи определяют допустимый уровень потерь на трассе распространения радиосигнала. На втором этапе используют модель Хата для расчета потерь на трассе, и на ее основе строят зависимость потерь от расстояния. На третьем этапе по данному графику определяют радиус зоны покрытия СРД с учетом запаса на обеспеченность связью по месту и времени.

#### *Методика Okumura-Hata*

Одной из широко используемых в настоящее время методик расчета зон покрытия БС является методика Окамуры-Хаты.

Она используется в диапазоне частот (100...1500) МГц и для расстояний до 100 км на плоской местности.

В основе методики положены аналитические выражения для расчета медианного значения величины затухания сигналов на трассе Хаты, полученные на основе аппроксимации результатов натуральных экспериментов Окамуры по измерению уровня сигналов на приземных трассах УКВ радиосвязи в различных топографических условиях.

Выражение для расчета медианного значения величины затухания сигнала  $K_{пот}$ , дБ на границе круговой зоны покрытия имеет вид

$$K_{пот}, дБ = 69,55 + 26,16 \cdot \lg(Fc) - 13,82 \cdot \lg(H_{срд}) + (44,9 - 6,55 \cdot \lg(H_{срд})) \cdot \lg(R) - a(H_{по}), \quad (1)$$

где:

$H_{срд}$ , м – эффективная высота антенны СРД;

$Fc$ , МГц – частота несущей;

$H_{по}$ , м - эффективная высота антенны ПО;

$a(H_{по})$  – корректирующий коэффициент, зависящий от величины эффективной высоты антенны ПО;

$R$ , км – радиус зоны покрытия.

Для открытых участков:

$$K_{пот}, дБ = K_{пот} - 4.78 \cdot \lg(Fc)^2 + 18.33 \cdot \lg(Fc) - 40.94 \quad (2)$$

Примеры расчета зон покрытия, выполненные в среде MathCad:

При организации ССПО на заданной территории с ретрансляторами мощностью 10 Вт на частоте 440 МГц, с использованием ПАК получаем следующие результаты (таблица 2).

**Таблица 2 - Сводные результаты радиусов зон покрытия ПАК**

Аэростатные комплексы	Количество СРД
ПАК – М (малогобаритный) 1000 м	34 комплекта базовых станций
ПАК – С(средневысотный) 2000 м	15 комплектов базовых станций
ПАК – В (высокоподнятый) 3000 м	9 комплектов базовых станций

Выводы:

Из произведенных расчетов очевидно, что применение высотно-подъемных антенн, безусловно, ведет к большому увеличению радиуса зоны покрытия радиосредства. Чем выше находится антенна БС, тем больше радиус зоны покрытия, их применение не требует больших сил и средств для развертывания и поддержания.

Использование ПАК для развертывания ССПО обеспечивает поддержание в течение длительного времени информационного пространства больших площадей с существенно меньшими затратами.

Для развертывания комплекса не требуется выбирать господствующие высоты. Также применение ПАК уменьшает количество базовых станций радиодоступа, что облегчает их обеспечение, в том числе охрану и оборону. Проведенная расчетная часть показала экономическую целесообразность затрат на применение ПАК.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Петренко В. И., Рачков В. Е., Иванов Ю. В. Системы и средства подвижной радиосвязи: Учебное пособие/под ред. В.И. Петренко. - Ставрополь: СВИС РВ, 2010. – 231 с.

2 Мех С. И., Семашко Ю. А. Применение аэростатов в интересах обеспечения военной связи // Наука и военная безопасность. – №2. – 2006. – С. 54-57

3 Пономарев П. А. Разработка методики проектирования мобильных аэростатных комплексов нового поколения. – 2011. – URL: <http://www.mai.ru/upload/iblock/a06/>. (дата обращения 15. 02. 2019)

Дуйсембеков О. А., *доцент - начальник цикла специальной техники связи кафедры военной техники связи*

**ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР: ТӘЖІРИБЕ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ –  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ОПЫТ И ТЕХНОЛОГИЯ**

МРНТИ 20.01.45

**Р.С.ИГЛИКОВА<sup>1</sup>, Д.А.АЛТАЙ<sup>1</sup>, Р.М.АЙТЕМБЕТОВА<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан*

**ИНФОРМАЦИОННО – ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Аннотация.** В статье рассматривается информационно-психологическая безопасность в общем виде. Информационно-психологическую безопасность можно определить как состояние защищенности индивидуальной, групповой и общественной психологии от разрушительного воздействия на сознание негативных информационных факторов.

В работе проведен анализ ранее разработанных систем обеспечения безопасности, которые характеризуют личность человека, существующую информационно-психологическую безопасность. Анализируя труды ученых и их решения, было определено, что на сегодняшний день аспект информационной безопасности связан с воздействием недоброкачественной информации на психологическое состояние личности, что несет угрозу интеллектуальному, духовно-нравственному состоянию человека, а также угрозу его физическому здоровью. Информационно-психологическую безопасность в общем виде можно определить как состояние защищенности индивидуальной, групповой и общественной психологии от разрушительного воздействия на сознание негативных информационных факторов. Задача обеспечения информационно психологической безопасности должна решаться на уровне государства, общества и на уровне самой личности.

**Ключевые слова:** информационно-психологическая безопасность, информационно-психологическое оружие, энергоинформационное оружие, информационная безопасность, информация, структуру государства, подкорковые стимулы, биоэлектрическая активность мозга.

**Түйіндеме.** Бұл мақалада ақпараттық-психологиялық қауіпсіздік жалпы түрде қарастырылған. Ақпараттық-психологиялық қауіпсіздікті жеке, топтық және қоғамдық психологияның санаға әсер ететін теріс ақпараттық факторлардан қорғану күйі ретінде анықтауға болады.

Жұмыста тұлғаның ақпараттық-психологиялық қауіпсіздігін сипаттайтын бұған дейінгі жасалған жүйелерге сараптама жасалған. Ғалымдардың еңбектерін және олардың шешімдерін сараптай отырып, қазіргі кезде ақпараттық қауіпсіздік мәселелері тұлғаның психологиялық күйіне жағымсыз ақпараттардың әсер етуіне байланысты екені анықталды, бұл адамның интеллектуалдық, рухани күйіне және физикалық денсаулығына қауіп төндіреді. Ақпараттық-психологиялық қауіпсіздікті жалпы жағдайда жеке, топтық және қоғамдық психологияның тұлға санасына жағымсыз ақпараттық факторлардың әсерінен қорғану күйі ретінде анықтауға болады. Ақпараттық-психологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету мәселесі жеке тұлғалық, қоғамдық және мемлекеттік деңгейде шешілуі тиіс.

**Түйінді сөздер:** психологиялық-ақпараттық қауіпсіздік, ақпараттық-психологиялық қару, энерго-ақпараттық қару, ақпараттық қауіпсіздік, ақпарат, мемлекеттік құрылым, ой-сезім ынтасы, мидың биоэлектрлік белсенділігі.

**Abstract.** The article deals with information - psychological security in general. Information - psychological security can be defined as protection state of individual, group and social psychology from the destructive impact of negative information factors on the consciousness. The paper analyzes the previously developed security systems, which characterizes the personality of a person to the existing information and psychological security. Analyzing the works of scientists and their solutions, it was determined that today the aspect of information security is associated with the impact of poor information on the psychological state of a person, which is a threat to the intellectual, spiritual and moral state of a person, as well as a threat to his physical health. Information-psychological security in general can be defined as protection state of individual, group and social psychology from the destructive impact of negative information factors on the consciousness. The task of providing information - psychological security should be addressed at the level of the state, society as well as at the level of the individual.

**Keywords:** information - psychological security, information - psychological weapons, energy-information weapons, information security, information, state structure, subcortical stimuli, brain bioelectric activity.

Кто владеет информацией – тот владеет миром. С началом XXI века начинается эра информационных технологий. Человек постоянно находится в обильном потоке информации и зачастую воспринимает ее в «сыром» виде. То есть любая вредоносная информация может повлиять на человека на подсознательном уровне, при этом он не будет замечать, как влияет на него эта информация. Для обеспечения безопасности личности человека существует понятие информационно-психологической безопасности. Этот аспект информационной безопасности связан, в первую очередь, с воздействием недоброкачественной информации на психологическое состояние личности, что несет угрозу интеллектуальному, духовно-нравственному состоянию человека, а также угрозу его физическому здоровью. Информационно-психологическую безопасность в общем виде можно определить как состояние защищенности индивидуальной, групповой и общественной психологии от разрушительного воздействия на сознание негативных информационных факторов. Применительно к конкретному человеку информационно-психологическая безопасность – это состояние защищенности сознания здоровья человека, обеспечивающее его целостность как социального субъекта, возможность адекватного поведения и личностного развития в условиях неблагоприятных информационных воздействий. Задача обеспечения ИПБ должна решаться на уровне государства, общества и на уровне самой личности [1].

Источников угроз информационно-психологической безопасности существует великое множество, и проявляться они могут через СМИ, разные направления массовой культуры, воспитания, личное общение, образовательные системы и культовые образования.

Выделяют несколько видов так называемой «вредоносной» информации, могущей нанести серьезный вред психике человека. К ней можно отнести:

- информацию, возбуждающую социальную, расовую, национальную или религиозную ненависть и вражду;
- призывы к войне;
- пропаганду ненависти, вражды и превосходства;
- рекламу (недобросовестную, недостоверную, неэтичную, заведомо ложную);

– информацию, оказывающую неосознаваемое деструктивное воздействие на психику людей.

Количественный рост информации привел к тому, что личность не может воспринять, осмыслить, систематизировать даже те источники информации, которые необходимы ей в профессиональной деятельности. Этот фактор породил избыток, перенасыщение информационной среды. Крупный зарубежный теоретик информационного общества Э. Тоффлер, описывая это явление, пришел к заключению, что высокие темпы производства и распространения информации приводят к болезни, названной им футорошок или информационным стрессом. Эта болезнь, по его мнению, вызывает снижение способности отбирать, оценивать и сохранять информацию. На уровне принятия решения информационные перегрузки вызывают стресс решений (неспособность личности принимать любые решения) [2].

В зависимости от применяемой информационной техники можно выделить несколько средств информационно-психологического воздействия:

– воздействие с использованием телевидения и радиосвязи. У телевидения практически неограниченные возможности формирования сознания масс. Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать – утверждает русская пословица. При просмотре телевизионных передач происходит своеобразное психическое заражение определенными состояниями, реагирование на неосознанные воздействия (подкорковые стимулы);

– воздействие, основанное на применении компьютерных технологий и Интернета. В данный момент уже не вызывает сомнений тот факт, что воздействие, которое может Интернет оказать на личность пользователя, является более глубоким и системным, чем воздействие любой другой технологической системы. Сюда же относится воздействие компьютерных игр на психику и сознание человека [3].

Различают несколько видов информационно-психологического воздействия:

– самопроизвольные воздействия, обусловленные технологическими режимами функционирования тех или иных информационных систем (например, электромагнитные излучения коммуникационной, компьютерной или телевизионной техники);

– преднамеренные манипулятивные воздействия на личность с целью явного или скрытого побуждения к определенным действиям (информационно-пропагандистское и др.).

Одним из высших способов информационно-психологического воздействия на человека, способом манипулирования является информационная война – согласованная деятельность по использованию информации как оружия для разрушающего воздействия на противника в различных сферах: экономической, политической, социальной и на поле боя. Информационная война – война нового типа, ее основным объектом являются не только информационные системы, но, прежде всего, сознание людей, их поведение и здоровье. То есть информационная война предполагает как воздействие на информационные системы и инфраструктуру противника, так и на психологическую структуру государства, общества и личности.

Ведение информационных войн предполагает наличие и использование определенных средств борьбы, то есть оружия.

Информационное оружие, воздействующее непосредственно на человека, делятся на два вида:

1) Информационно-психологическое оружие, обращенное, прежде всего, на сознание человека и уже через него воздействующее на поведение, убеждения, мотивы и потребности, нравственные установки, отношение к тому, что происходит в обществе. В

качестве такого оружия могут использоваться все средства массовой информации, Интернет, публичные выступления, беседы, внушение, гипноз и т.п.

2) Энергоинформационное оружие, воздействующее на физиологию и психофизиологию человека, минуя его сознание. Человек не осознает факта воздействия, но в зависимости от его вида начинает ощущать либо бодрость, уверенность в себе, либо подавленность, тревогу, страх, агрессивность на фоне утраты способности контролировать свои действия. В природе подобное психофизическое воздействие могут оказывать, например, солнечные вспышки, влияющие на биоэлектрическую активность мозга и общее состояние человека [2].

В качестве источников энергоинформационного воздействия могут применяться радиолокационные системы, космические аппараты, низкочастотные и высокочастотные генераторы, биолокационные установки, химические, биологические и другие средства.

Задачи применения информационного оружия: подрыв международного авторитета государства, его сотрудничества с другими странами; манипулирование общественным сознанием внутри страны, создание атмосферы бездуховности и безнравственности, негативного отношения к национальному наследию; провоцирование политической напряженности и хаоса внутри страны, инициирование этнических и религиозных столкновений, забастовок, массовых беспорядков и других акций протеста; дезинформация населения об истории страны, о работе государственных органов, подрыв их авторитета, дискредитация всей системы управления; нарушение системы управления войсками, вооружением и военной техникой, объектами повышенной опасности; нанесение серьезного ущерба жизненно важным интересам государства в политической, экономической, социальной и других сферах деятельности.

Пути решения проблем информационно-психологической безопасности:

- создание механизма осуществления контроля (фильтра) информационного потока: ограничения доступа в неофициальные Интернет сайты;
- запрещение показа зарубежных кинофильмов в стране, имеющие кадры насилия, жестокости, проявления ненависти национального, религиозного характера [3];
- ведение психологического тренинга у детей дошкольного и школьного возрастов.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Бидайбеков Е.Ы., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информационное интегрирование и анализ образовательной области в разработке электронных средств обучения. – Алматы: Али Экспресс. – 2005. – 290 с.

2 Бидайбеков Е.Ы., Гриншкун В.В. Гипермедиа в обучении // Информатика и образование. – 1989. – №8. – С.56-61.

3 Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Макаров С.И. Методико-технологические основы создания электронных средств обучения // Наука и образование : республ. науч. журнал / изд. «Самарская государственная экономическая академия». – 2002. – №1(74). – С.110.

*Игликова Р.С., старший преподаватель, магистр информатики,*

*Алтай Д.А., преподаватель, магистр инженерии,*

*Айтембетова Р.М., преподаватель, магистр информатики*

МРНТИ 78.17.29

М.К.ШЕРТАЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

## ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РОССИИ И КАЗАХСТАНА

**Аннотация.** В данной статье говорится, что гарантом безопасности и стабильности политических режимов в условиях глобализации, роста угроз со стороны международного терроризма, эскалации антигосударственной деятельности экстремистских и сепаратистских движений, как внутри страны, так и за ее пределами продолжает оставаться военно-политическое взаимодействие государств. Актуальность статьи о военно-политическом взаимодействии Российской Федерации и Республики Казахстан обусловлена следующими обстоятельствами.

Во-первых, необходимостью комплексного анализа современного состояния военно-политического взаимодействия Российской Федерации и Республики Казахстан. Это продиктовано многоаспектностью и многогранностью взаимодействия, расширением существующих и появлением его новых направлений, осуществляемых в интересах обеспечения национальной безопасности двух стран, поддержания стабильности в Центрально-Азиатском регионе и развития Содружества Независимых государств.

Во-вторых, особым геополитическим положением Казахстана в Центральной Азии как перспективного экономического и инвестиционного рынка, источника богатейших природных ресурсов, способствовавших его превращению в зону столкновения интересов многих стран мира. В этих условиях Казахстан, наряду с отстаиванием своего лидирующего положения в регионе, стремится проводить многовекторную политику, ключевым приоритетом которой является стратегическое взаимодействие с Российской Федерацией.

В-третьих, целесообразностью поиска качественно новых средств и способов военно-политического взаимодействия, обновления принципов его организации и функционирования в условиях реформирования военных организаций, проводимых в России и Казахстане, с целью его дальнейшего совершенствования и оптимизации.

В-четвертых, потребностью выявления сильных и слабых сторон военно-политического взаимодействия Российской Федерации и Республики Казахстан и механизма его осуществления, определения направлений его реализации в соответствии складывающейся военно-политической обстановке в регионе, всестороннего изучения опыта этого взаимодействия для использования в межгосударственных связях.

В-пятых, возрастающей степенью вовлеченности и интеграции России и Казахстана в региональные геополитические процессы в Центрально - Азиатском регионе, связанные с участием двух стран в региональных организациях, формируемых с целью обеспечения безопасности и обусловленные динамикой развития военно-политической обстановки в регионе.

**Ключевые слова:** международное отношение, национальные ценности, внешняя политика, военно-политическое взаимодействие, национальная безопасность, геополитическая обстановка, динамизм международной жизни, суверенитет и благосостояние общества.

**Түйіндеме.** Бұл мақалада жаһандану жағдайында саяси режимдердің қауіпсіздігі мен тұрақтылығының кепілі, халықаралық терроризмнен туындайтын қауіп-қатерлер, экстремистік және сепаратистік қозғалыстардың ел ішінде де, сыртында да кеңеюі мемлекеттердің әскери-саяси өзара әрекеті болып қала береді. Ресей Федерациясы мен Қазақстан Республикасының әскери-саяси өзара іс-қимылының баптарының өзектілігі келесі жағдайларға байланысты.

Біріншіден, Ресей Федерациясы мен Қазақстан Республикасының әскери-саяси өзара әрекеттесуінің қазіргі жағдайын кешенді талдау қажеттілігі. Бұл көп қырлы және көп қырлы өзара әрекеттесу, екі елдің ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету, Орталық Азия өңіріндегі тұрақтылықты сақтау және Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығын дамыту мүддесінде жүзеге асырылып жатқан жаңа бағыттардың кеңеюі мен пайда болуы.

Екіншіден, Қазақстанның Орталық Азиядағы ерекше геосаяси жағдайы, келешегі зор экономикалық және инвестициялық нарық ретінде, көптеген табиғи ресурстардың көзі, оның әлемнің көптеген елдерінің мүдделеріне қайшы келетін аймағына айналуына ықпал етті. Осы жағдайда Қазақстан аймақтағы жетекші ұстанымды сақтай отырып, Ресей Федерациясымен стратегиялық ынтымақтастық болып табылатын көпвекторлы саясатты жүргізуге ұмтылады.

Үшіншіден, Ресей мен Қазақстанда өткізілген әскери ұйымдарды реформалау жағдайында оны одан әрі жетілдіру және оңтайландыру мақсатында әскери-саяси өзара іс-қимылдың сапалы жаңа құралдары мен әдістерін іздестірудің орындылығы, оны ұйымдастыру мен жұмыс істеу принциптерін жаңарту.

Төртіншіден, Ресей Федерациясы мен Қазақстан Республикасының әскери-саяси өзара іс-қимылының күшті және әлсіз тұстарын анықтау және оны жүзеге асыру механизмі аймақтағы дамып келе жатқан әскери-саяси жағдайға сәйкес оны жүзеге асыру бағыттарын айқындайды, мемлекетаралық қатынастарда пайдалану үшін осы өзара әрекеттесу тәжірибесін жан-жақты зерделейді.

Бесіншіден, Орталық Азия өңіріндегі аймақтық геосаяси үрдістерге Ресей мен Қазақстанның интеграциясы және аймақтық ұйымдардағы қатысуын арттыру, аймақтағы әскери-саяси жағдайдың даму динамикасымен қамтамасыз етуге байланысты қауіпсіздік пен қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін құрылған.

**Түйінді сөздер:** халықаралық қатынастар, ұлттық мүдделер, сыртқы саясат, әскери-саяси өзара іс-қимыл, ұлттық қауіпсіздік, геосаяси жағдай, халықаралық өмірдің серпінділігі, қоғамның егемендігі мен әл-ауқаты.

**Abstract.** This article says that the guarantor of security and stability of political regimes in the context of globalization, the growing threats from international terrorism, the escalation of the anti-state activities of extremist and separatist movements, both inside and outside the country, continues to be the military-political interaction of states. The relevance of the article of the military-political interaction of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan is due to the following circumstances.

First, the need for a comprehensive analysis of the current state of the military-political interaction of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan. This is dictated by the multidimensional and multifaceted interaction, the expansion of existing and the emergence of its new directions, carried out in the interests of ensuring the national security of the two countries, maintaining stability in the Central Asian region and developing the Commonwealth of Independent States.

Secondly, the special geopolitical position of Kazakhstan in Central Asia, as a promising economic and investment market, a source of abundant natural resources, which contributed to its transformation into a zone of collision of interests of many countries of the world. Under these conditions, Kazakhstan, along with upholding its leading position in the region, strives to

pursue a multi-vector policy, the key priority of which is strategic cooperation with the Russian Federation.

Thirdly, the expediency of searching for qualitatively new means and methods of military-political interaction, updating the principles of its organization and functioning under the conditions of reforming military organizations conducted in Russia and Kazakhstan, with a view to its further improvement and optimization.

Fourth, the need to identify the strengths and weaknesses of the military-political interaction of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan and the mechanism for its implementation, determine the directions for its implementation in accordance with the evolving military-political situation in the region, comprehensively study the experience of this interaction for use in interstate relations.

Fifth, an increasing degree of involvement and integration of Russia and Kazakhstan into regional geopolitical processes in the Central Asian region, connected with the participation of the two countries in regional organizations formed to ensure security and conditioned by the dynamics of the development of the military-political situation in the region.

**Keywords:** international relations, national interest, foreign policy, military-political cooperation, national security, dynamism of international life, sovereignty and welfare of society.

Последнее десятилетие XX - начала XXI веков отмечены глубокими изменениями международных отношений, связанных с расширением сфер борьбы ведущих стран за свои интересы, достижением политических целей влияния в различных регионах мира с использованием силовых методов. Применение государствами силы для защиты национальных интересов сохраняет в системе международных отношений определенную непредсказуемость развития мирового политического процесса. В настоящее время, практически всеми государствами мира осознается задача принятия конкретных шагов по укреплению национальной безопасности [1, с.254].

Необходимо отметить, что в современных условиях на международной арене постоянно идет противоборство государств за увеличение своего влияния, а цели внешней политики определяются национальными интересами, реализация которых поддерживается определенной силой. Наличие силы стало неременным условием сохранения территориальной целостности, нерушимости границ и независимости государства. При этом национально-государственные интересы включают интересы поддержания мирового порядка посредством формирования своих отношений с соседними странами и со своими союзниками. Отношения взаимопонимания и взаимодействия становятся ресурсами государств, которые можно использовать для достижения целей внешней политики.

В этой связи одним из главных приоритетов внешней политики большинства стран является осуществление военно-политического взаимодействия со своими союзниками и соседними государствами [2, с.38].

С точки зрения защиты национальных интересов осуществление военно-политического взаимодействия с соседними странами, на основе взаимовыгодных, взаимоприемлемых условий актуально и для России, и для Республики Казахстан. Основными приоритетами при этом являются: поддержание в регионе политической стабильности, добрососедства и военно-стратегического паритета.

Особую значимость такое военно-политическое взаимодействие обретает в связи с нестабильностью в Центральной Азии, возникновением целого ряда военных конфликтов, активизацией в регионе экстремистских сил. Это актуально для наших стран, которые осуществляют военно-политическое взаимодействие в целях нейтрализации возникающих угроз своей национальной безопасности, оказания помощи друг другу, а также государствам-участникам Содружества Независимых Государств в области обороны.

Свидетельством искренности намерений Казахстана является его заинтересованность в развитии интеграционных процессов, в сохранении исторических связей. Этому придает большое значение и Президент Российской Федерации В.В.Путин. Взаимодействие с Республикой Казахстан в военно-политической сфере способствует активному участию России в решении проблем Центрально-Азиатского региона, созданию зон общей военно-политической ответственности. При этом Казахстан был и остается равноправным и равноспособным субъектом реализации вышеуказанных приоритетов внешнеполитической деятельности, конкурентоспособным игроком в системе международных отношений [3, с.23].

До настоящего времени не было и специального политологического исследования военно-политического взаимодействия. По крайней мере, это касается проблемы взаимодействия России и Казахстана в условиях обретения ими государственной независимости.

Таким образом, можно говорить о том, что представителями российской, казахстанской и западной науки создана определенная методологическая база, представляющая основу дальнейшего, более углубленного исследования проблем военно-политического взаимодействия, как в общенаучном плане, так и в отношении конкретных стран.

Военно-политическое взаимодействие активно используется в настоящее время при формировании международных отношений, учитывается в соглашениях и договорах. Взаимодействие стало фактором влияния на выработку концептуальных политических взглядов, доктринальных документов, планов и программ. Достижение намеченных целей на практике связано с научным формированием как самой методологии военно-политического взаимодействия, так и методологического обеспечения деятельности субъектов, осуществляющих военно-политическое взаимодействие.

Военно-политическое взаимодействие вызвано для осмысления современной военно-политической обстановки в мире, складывающихся двух- и многосторонних военно-политических отношений между ведущими странами различных регионов мира, стремящихся к сохранению суверенитета, территориальной целостности, созданию национальных и коллективных систем обеспечения безопасности личности, общества и государства.

В связи с указанными обстоятельствами возрастает роль военно-политического взаимодействия в системе обеспечения национальной безопасности и Российской Федерации и Республики Казахстан, в том числе и на двухсторонней основе. Изменения геополитической обстановки в Центрально-Азиатском регионе характеризуются потребностью наших стран к взаимодействию в военной сфере, которое обусловлено возрастанием новых угроз, интереса США и их союзников к региону, проблемами, связанными с возросшим потоком нелегальных мигрантов, торговлей наркотиками и т.д. [4, с.26].

Военно-политическое взаимодействие как фактор обеспечения безопасности Российской Федерации и Республики Казахстан, позволяет сформулировать следующие теоретические выводы:

1. Военно-политическое взаимодействие государств продолжает оставаться гарантом безопасности и стабильности политических режимов в условиях глобализации, роста угроз со стороны международного терроризма, эскалации антигосударственной деятельности экстремистских и сепаратистских движений как внутри страны, так и за ее пределами. В этой связи военно-политическое взаимодействие как процесс обеспечения национальной стабильности и безопасности государства, выдвигает на передний план решение целого ряда актуальных научных и практических задач по достижению нового качества военно-политической деятельности.

2. В основе военно-политического взаимодействия Российской Федерации и Республики Казахстан лежат традиционно сложившиеся добрососедские отношения, связанные с обеспечением безопасности и суверенитета, предотвращением военных угроз, поддержанием оборонного потенциала стран. Этому способствует ценностно-мировоззренческая и морально-нравственная ориентированность наших обществ, а также взгляды военно-политического руководства на поиск оптимальных путей достижения защищенности личности, общества и государства.

3. Геополитическая ситуация в мире в начале нового тысячелетия характеризуется постепенными столкновениями интересов стран к гегемонизации военно-политических центров силы и девальвации роли ряда международных институтов в обеспечении глобальной и региональной безопасности. Сегодня не только наши страны, но и весь мир, столкнулся с таким обилием новых международных проблем, с которыми не справляется даже ООН, не говоря об одном государстве. В результате произошел коренной перелом в восприятии значимости военной силы и возможностей ее использования не только для достижений целей глобального политического господства, но и для обеспечения национальной безопасности отдельных стран и их коалиций. Следствием этого явилась активизация теоретических и прогнозных разработок по развитию военно-политического взаимодействия во многих странах мира, сопровождающаяся модернизацией национальных вооруженных сил и систем безопасности.

4. Практика развития российско-казахстанского взаимодействия показывает усиление позиций России в государствах Центральной Азии, появление четкой, последовательной, выдержанной долгосрочной российской стратегии в регионе, основывающейся на действительном равноправии, на готовности России учитывать интересы регионообразующих стран. В силу стратегической важности своего географического положения Казахстан является носителем инициативы сохранения мира и благополучия во всем мире. Но как бы ни были близки наши страны, это не снимает ответственности субъектов взаимодействия за согласованность принимаемых решений.

5. Результаты анализа военно-политического взаимодействия России и Казахстана показывают, что оно направлено на активизацию взаимодействия, на развитие двухсторонних отношений России и Казахстана в глобализирующемся мире. Концептуальные положения, положенные в основу договоров и соглашений, отражают задачи и приоритеты обеспечения безопасности в текущий период и на долгосрочную перспективу.

Вместе с тем, облик военных угроз XXI века пока остается не совсем ясным, а пути решения этой проблемы еще не определены. Динамизм международной жизни, происходящие в непосредственной близости стран войны и вооруженные конфликты, а также проблемы внутреннего характера вызывают необходимость не просто взаимодействовать, а требуют настоящего стратегического партнерства, рассчитанного на длительную перспективу. Поэтому двустороннее взаимодействие в современных условиях многополярного мира имеет принципиальное значение и для России, и для Казахстана. Если двустороннее взаимодействие носит характер стратегического партнерства, то оно становится важным фактором развития Центрально-Азиатского региона, в том числе и в плане создания системы международной безопасности [5, с.55].

Таким образом, военно-политическое взаимодействие России и Казахстана должно способствовать адекватной реакции на угрозы и вызовы современности, стать фактором создания безопасных и свободных условий развития личности, общества и государства.

В таких условиях военно-политическое взаимодействие будет и фактором обеспечения суверенитета и благосостояния общества.

Настоящая статья представляет собой авторский взгляд на решение научной задачи, связанной с анализом военно-политического взаимодействия России и

Казахстана, механизма его осуществления на современном этапе российско-казахстанских отношений.

Рассматриваемая проблема будет приобретать все большее общественное и международное звучание по мере того, как Россия станет превращаться в ведущего политического и экономического игрока на мировой арене. Вместе с тем, положения и выводы, изложенные в настоящей работе, являются определенным рубежом, предполагающим дальнейшее изучение и осмысление проблем военно-политического взаимодействия во взаимосвязи с проблемами обеспечения безопасности двух государств.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Абдыкайева А. Шанхайская организация сотрудничества как фактор стабильности в Центральной Азии. - Алматы: Дәуір, 2001. – 846 с.
- 2 Аверьянов А.Н. О природе взаимодействия. - М.: Знание, 1984. – 160 с.
- 3 Алесин В. Содружество независимых государств: реалии и перспективы многостороннего сотрудничества. – Астана: Мир печати, 2004. - 241 с.
- 4 Бжезинский З. Великая шахматная доска. Господство Америки и его геостратегических императивы. - М.: Знание, 1999. - 256 с.
- 5 Борисов Е. Интересы России в Казахстане и возможные пути их осуществления // Власть. - 2001. - № 7. - С. 53-57.

*Шертаев М.К., преподаватель кафедры общевоенных дисциплин, магистр военных наук*

МРНТИ 14.01.11

О.А.ДУЙСЕМБЕКОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты,  
Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы

### ОҚУ ҮДЕРІСІНДЕГІ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУЛЫҚТАР, ОЛАРДЫҢ КЕМШІЛІКТЕРІ МЕН АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

**Түйіндеме.** Бұл шағын мақалада қазіргі әлемдегі қолданыстағы оқытудың дәстүрлі әдістері және оның орнын басып келе жатқан әдістер туралы мағлұматтар қарастырылған. Білім беру саласында ақпараттық технологиялардың және заманауи оқулық түрі электрондық оқулықтың өз артықшылықтары мен оларда кездесетін кемшіліктер ашып көрсетілген. Қарастырылған электрондық оқулықтың бір қатар ерекшеліктері көрсетілген, атап айтқанда білімді бақылаудың қарапайымдылығы мен объективтілігі, оқушының жеке сұраныстарына бейімделу қабілеті, ақпаратты кеңейтілген қабылдау және қосымша мүмкіндіктерді пайдаланудағы ерекшеліктері. Сонымен қатар электрондық оқулықтың жоғарыда аталған ерекшеліктерімен қоса оларда орын алатын кемшіліктер де атап көрсетілген. Қарапайым оқулықтарды қолданғанда қол жеткізе алмайтын мәтіндік (аудио) бөлім, графикалық бөлім (суреттер, схемалар, сызбалар, кестелер), анимация, бейне және аудиожазбалар, ұсынылып отырған электрондық оқулықта материалды меңгеруге үлкен мүмкіндік береді. Оқу үдерісіне енгізілген электрондық оқулықтар, қалыптасқан оқыту әдістерінің кемшіліктерін жойып, артықшылықтарын сақтап, одан ары дамытуға зор мүмкіндіктер береді.

**Түйінді сөздер:** электронды ақпарат тасығыш, электрондық оқулық, оқытудың дәстүрлі әдістері, оқу базасы, ақпараттық технологиялар, жаһандық ақпараттандыру, оқу үдерісі, электронды кітапхана, заманауи озық әдіс.

**Аннотация.** В данной статье содержатся сведения о существующих в современном мире традиционных методах обучения и электронных учебниках, заменивших их. В сфере образования раскрыты преимущества и недостатки электронного учебника. Представлен ряд особенностей рассмотренного электронного учебника, в частности, простота и объективность контроля знаний, способность адаптироваться к индивидуальным запросам учащихся, особенности расширенного восприятия информации и использования дополнительных возможностей. Кроме того, описаны вышеупомянутые особенности электронного учебника, а также имеющиеся недостатки в них. Текстовая (аудио) часть, графическая часть (рисунки, схемы, чертежи, таблицы), анимация, видео- и аудиозаписи, которые не могут быть доступны при использовании простых учебников, позволяет освоить материал в предлагаемом электронном учебнике. Электронные учебники, внедренные в учебный процесс, дают большие возможности для дальнейшего развития, сохраняя преимущества и устраняя недостатки сложившихся методов обучения.

**Ключевые слова:** электронный носитель информации, электронный учебник, традиционные методы обучения, учебная база, информационные технологии, глобальная информатизация, учебный процесс, электронная библиотека, современный передовой метод.

**Abstract.** This article contains information about the existing in the modern world traditional methods of teaching and electronic textbooks that replace them. The advantages and disadvantages of the electronic textbook are revealed in the sphere of education. The article presents a number of features of the considered electronic textbook, in particular, the simplicity

and objectivity of knowledge control, the ability to adapt to the individual needs of students, especially the expanded perception of information and the use of additional features. In addition, the above-mentioned features of the electronic textbook are described, as well as existing shortcomings in them. Text (audio) part, graphic part (figures, diagrams, drawings, tables), animation, video and audio recordings, which can not be accessed using simple textbooks, allows you to master the material in the proposed electronic textbook. Electronic textbooks, introduced into the educational process, provide great opportunities for further development, preserving the advantages and eliminating the shortcomings of existing teaching methods.

**Keywords:** electronic data carrier, electronic textbook, traditional teaching methods, educational base, information technologies, global Informatization, educational process, educational process, electronic library, modern advanced method.

Қазіргі әлемде оқытудың дәстүрлі әдістері бірте-бірте өзінің басты ұстанымдағы алдыңғы деңгейін кейіннен енген, курсанттардың материалды қабылдауын жеңілдетіп қана қоймай, сонымен қатар білім беруді жеделдетуге де қабілетті заманауи озық әдістерге бере бастады. Олар білім беру жүйесін маңызды жетілдіруді меңгеруге арналған тереңдетілген және іріктелген материалдары бар өз бетінше оқуға мүмкіндік беретін электрондық оқулықтар болды.

Оқу базасы бар электрондық оқулық немесе электрондық басылымдар құрылымы, білім алушылармен практикалық өзара іс-әрекет кезінде зерделенетін тақырыптар бойынша толық көлемде және нәтижелі бекітілуіне мүмкіндік береді.

Білім беру саласында ақпараттық технологиялардың таралуына төмендегі көрсетілген сыртқы және ішкі факторлар әсер етеді:

қоғамды жаһандық ақпараттандыру;

мамандарды тиісті даярлау қажеттілігіне байланысты, жоғары оқу орындарында компьютерлік және мультимедиялық техниканы ұлғайту;

білім беруді ақпараттандырудың мемлекеттік бағдарламалары.

Аталған факторлар осы дәріс беру тұрақты екенін қазіргі қоғамда білім беру құрылымының тұрақты өзгеруіне ақпараттар динамикалық әсер ететініне байланысты тағы бір дәлелдеп өтеді. Қазіргі мамандар үшін олар жүзеге асыратын қызметте қажетті біліммен жан жақты қарулану үшін нақты әсер етудің белгілі бір әдістерін жасауға мүмкіндік беретін қазіргі заманғы ақпарат көздерін пайдалану қажет.

Десе де қалыптасқан оқыту әдістерінің артықшылықтарын сақтап қалып, олардың кемшіліктерін жойып, білім беруге жаңа технологияларды енгізу орынды болады. Осыны іске асыру мақсатында, оқу үдерісіне электрондық оқулықтар енгізілді.

Электрондық ақпараттық ресурстың бұл түрі оқу курсы немесе үлкен бөлімді өз бетінше игеру мүмкіндігін қамтамасыз ететін бағдарламалық-әдістемелік кешен болып табылады. Басқаша айтқанда электронды оқулық, ол оқытудың сапасы мен тиімділігін, білім алушылардың ынтасын арттыратын және оқытушының қызметін оңтайландыратын оқытудың заманауи құралы болып табылады. Компьютерлік, педагогикалық құрал бола отырып, топтық, жеке оқыту үшін қызмет ететін және оқытушының қашықтықтан басқару жолымен білім алушылардың алған білімі мен іскерлігін бақылауға, оқу үдерісінің жоспарына түзетулер енгізуге және де баспа басылымдарын толықтыруға қажетті жаңа ақпаратты ұсынуға мүмкіндік береді [1].

Тәжірибе көрсеткендей, электрондық оқулықтардың функционалды сипаттамасы бай және әр түрлі. Олар тек оқыту үдерісін жетілдіретін, оның тиімділігі мен нәтижелілігін арттыратын оқыту құралы ретінде ғана емес, сонымен қатар:

қоршаған шындықты тану және өзін-өзі тану құралы;

білім алушының жеке басын дамыту құралдары;

зерттеу нысаны;

ақпараттық-әдістемелік қамтамасыз ету құралдары;

озық педагогикалық технологияларды тарату мақсатында коммуникация құралдары ретінде өзін-өзі көрсете білді.

Электрондық оқулықта экраннан мәтінді ұзақ оқу айтарлықтай шаршауға және соның салдарынан оқитындардың қабылдауының төмендеуіне әкеліп соқтыруына байланысты мәтіндік ақпараттың көлемі аз болуы тиіс.

Сонымен қатар, бейнефрагменттерді пайдалану үрдістер мен құбылыстарды динамикада беруге мүмкіндік береді. Файлдардың үлкен өлшемдеріне қарамастан, оларды қолдану орынды деп есептелінеді, өйткені білім алушылардың қабылдауы мен қызығушылығы артады және соның салдарынан білім сапасы жақсарады.

*Электрондық оқулықтың бір қатар ерекшеліктерін айта кетсек, олар:*

Оқушының жеке сұраныстарына бейімделу қабілеті, яғни мәтіндік және гипермәтіндік құрылымдарды пайдалану мүмкіндігі. Сонымен қатар, қажет болған жағдайда, фрейм құрылымын пайдалануға болады – бірнеше беттен біріктірілген ақпаратты (мазмұны, анықтамалар тізімі және суреттер) бір бетте көруге болады.

Қосымша мүмкіндіктерді пайдалану. Әдетте, электрондық оқулықтар бірнеше бөліктерді қамтиды: мәтіндік (аудио) бөлім, графикалық бөлім (суреттер, схемалар, сызбалар, кестелер), анимация, бейне және аудиожазбалар және модульдік белгі бойынша құрылады. Компьютерлік анимацияны пайдалану күрделі сызбаларды, схемаларды және өңдеп түрлендіруге мүмкіндік береді, бұл қарапайым оқулықтарды қолданғанда мүмкін емес жағдай. Осының арқасында оқу үдерісі тыңдаушылар үшін ең қызықты және есте қаларлық болып, нәтижесінде тыңдаушылардың материалды меңгеруіне жағымды әсер етеді [2].

Электрондық оқулықта да, одан тыс жерлерде де қарапайым және ыңғайлы іздеу механизмі. Гиперсілтеме көмегімен оқулықтың мәтініне (суреттер мен кестелерге) ауысып қана қоймай, сондай-ақ қажетті ақпараты бар интернет сайтына көшуге болады. Сонымен қатар, желілік құрылымдар оқушыға өз жұмыс орнында қалып, басқа студенттермен байланысуға мүмкіндік береді.

Білімді бақылаудың қарапайымдылығы мен объективтілігі. Тест тапсырмалары студенттердің білімін тез және дұрыс бағалауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, сұрақтардың рандомдық компонентінің арқасында тест нұсқалары жеке және қайталанбайды. Сондай-ақ студент өзіне қойылған тапсырмаларға сай, тесттердің де күрделілік деңгейін тандай алады.

Ақпаратты кеңейтілген қабылдау. Ақпаратты қабылдаудағы үлкен рөл атқаратын көзбен көру болып табылатыны бәрімізге белгілі, оған біз алатын және қабылдайтын ақпараттың 90 пайызы келеді. Қабылдаудың дыбыстық тәсілі шамамен 9 пайызын құрайды, қалған сезім мүшелеріне тек 1 пайызы келеді. Осыған орай, электрондық оқулық білім алудың ең айқын, түсінікті тәсілі болып табылады деген қорытынды жасауға болады.

*Электронды оқулықтың негізгі артықшылықтарына* дәстүрлі оқу әдістерімен салдыстырғанда, ғылыми және басқа да ақпарат түрлерін ұсыну құралы ретінде төмендегілерді жатқызуға болады:

үлкен көлемдегі ақпаратты мұрағаттық сақтау, сондай-ақ пайдаланушының жеңіл қол жетімділігін жеткілікті түрде қамту мүмкіндігі;

қашықтықтан оқытуға стандартты іздестіру – ақпараттық ресурстар көмегімен дербес мүмкіндік, сондай-ақ білім алатын жоғары оқу орындарында беретін қашықтықтан оқыту құқығы бар оқу бағдарламасының көмегі.

әрбір білім алушының жеке тәсіліне бейімделу қабілеті.

қосымша мүмкіндіктерді пайдалану, өйткені электрондық оқулық ұйымның өзінің схемасында бірнеше бөлікке ие. Олар мәтіндік (аудио) бөлім, графикалық бөлім (суреттер, схемалар, сызбалар, кестелер), анимация, бейне және аудиожазбалар.

Сонымен қатар, компьютерлік графиканы, схемаларды және әр түрлі үдерістердің құбылыстарын пайдалану.

аз уақытта қызықты материалға қол жеткізуге мүмкіндік беретін қарапайым және ыңғайлы іздеу жүйесі.

электрондық оқулықта баяндалатын материалдың өзі оның ізашарындағыдан өзгеше құрылымдалған – ол деңгейлік құрылым ретінде сызықсыз орналасқан. Жоғарғы деңгейінде оқылатын пәннің ұғымдары мен тұжырымдамалары тұрады, ал келесі төменгі деңгейде негізгі анықтамалар егжей-тегжейлі қарастырылады. Бұл құрылым білім алушыға пәндерді әртүрлі тереңдік дәрежесінде меңгеруге мүмкіндік береді [3].

Бірақ артықшылықтарымен қатар, электронды ақпарат тасығыштар және олармен жұмыс істеу *бірқатар кемшіліктерге де ие*, атап айтқанда:

білім алушының белсенді қатысуын барлық сабақ барысында қамтамасыз ете алмайды;

- компьютер тарапынан бақылау әрдайым объективті емес;
- тестілік тексеру материалды терең меңгеруге ықпал етпейді;
- баспа басылымымен бірге жүрмейді;

электронды құралдармен жұмыс істеу үшін арнайы жабдықтар мен бағдарламаларды пайдалану қажеттілігі. Компьютерді және басқа да гаджеттерді жаппай пайдалануға қарамастан, өкінішке орай, оларды сатып алу мүмкіндігі жоқ.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, электрондық оқулық баспа басылымымен салыстырғанда ақпаратты тиімді меңгеруге мүмкіндік береді деген қорытынды жасауға болады. Сонымен қатар электронды оқулық материалды әртүрлі формада ұсынуға қабілетті, бұл материалды түсіну мен меңгеруде елеулі артықшылық береді.

Электрондық оқулықтарды іс жүзінде пайдалану білім беру үдерісінде бірқатар маңызды артықшылықтарды береді:

- курсанттардың мамандықтардың арнайы түрлерінде материалдарды сапалы меңгеруінің тиімділігін арттыру;
- жаратылыстану және қолданбалы ғылымдар білімінің сапасын арттыру;
- кафедраларда оқу базасын жүйелендіріп жетілдіреді, ол курсанттық кадрларды мамандандырылған қажетті даярлауды лайықты деңгейде меңгеруге бағытталған;
- электрондық оқулықты тиімді пайдалануда, курсанттарды онымен жұмыс істеуге алдын ала дайындауды көп талап етпейді. Өзін-өзідайындау кезінде арнайы бір пәнді жүргізетін және осы электрондық басылымның мазмұнымен танысқан оқытушылар курсанттарға оның құрылымы мен параграфтар арасындағы өзара байланысын ұсынуға мүмкіндігін арттыру.

Электрондық оқулықты оқытушы практикалық сабақты өткізген кезде қолдануға, слайдтар көрсетуге, сонымен қатар әзірленген әдістемелік басылымды қолдануға ыңғайлы. Басып шығарылған оқулықтарды цифрлау ғана емес, сонымен қатар материалды визуализациялауды қарастыратын жаңа оқулықтарды жасау да жүреді, мультимедиялық қосымшалармен, 3d – түсірмелермен толықтырылады, мәтіндермен жұмыс істеу, белгілер жасау мүмкіндіктерін береді. Нәтижесінде, бұл өзгеріс біздің жоғары оқу орнының электронды кітапханаларын ғана емес, ғылыми-зерттеу ұйымдарын да біріктіретінін атап өткен жөн.

### **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

- 1 Халыкова Г.З. Информативты оқыту әдістемесі. – Алматы: Білім, 2014. - 196 б.
- 2 Абубаева А. Электронды оқулықтарды пайдалану // Информатика негіздері. – 2016. – № 4. - 124 - 125 б.

3 Досжанов Б., Альменаева Р. Қазақ тілінде электрондық оқулықтар мен web-парақтар даярлау әдістері // Информатика негіздері. - 2014. - № 3. - 25-26 б.

Дүйсембеков О. А., *әскери байланыс техникасы кафедрасының доценті – арнайы байланыс техникалар топтама бастығы*

МРНТИ 14.15.15

**М.М.КАЛИПАНОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан*

## **ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО КРЕДИТНОЙ СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются некоторые проблемы, с которыми столкнулись европейские страны в ходе реализации Болонского процесса. Приводятся оценки Болонского процесса представителями научных и студенческих европейских организаций. Сложность и противоречивость Болонского процесса обусловлена масштабом поставленных задач, диктуемых новой современной моделью образования, и неодинаковым уровнем образования в разных странах на сегодняшний день. Также на примере приведены сроки и методы обучения по бакалавриату, магистратуре и докторантуре в некоторых европейских странах.

**Ключевые слова:** Болонский процесс, двухуровневая система образования, бакалавриат, магистратура, степень кандидата, степень доктора.

**Abstract.** The article discusses some of the problems faced by European countries in the implementation of the Bologna process. The evaluation of the Bologna process by representatives of scientific and student European organizations. The complexity and inconsistency of the Bologna process is due to the scale of the tasks, dictated by the new modern model of education, and the different levels of education in different countries today. Also, the example shows the terms and methods of training for undergraduate, graduate and doctoral studies.

**Keywords:** Bologna process, two-level system of education, bachelor, magistracy, degree of candidate, degree of Doctor.

**Түйіндеме.** Шығармада Болон процесін іске асыру барысында еуропа елдерінің бірнеше мәселелерімен қақтығысқаны туралы қарастырылады. Ғылыми және студенттер европалық ұйымдардың мүшелері Болон процессіне берілген бағалары. Болон процессінің қиындығы және қарама қайшылығы қойылған тапсырмалардың көлеміне байланысты, жаңа заманауи білім модельіне талаптары және бүгінгі жағдайдағы әр түрлі елдердің білім деңгейлерінің бірдей еместігі. Тағыда мысал ретінде бірнеше еуропа елдеріндегі бакалавр, магистратуралық, докторлық оқудың мерзімдері және әдістері келтірілген.

**Түйінді сөздер:** Болон процесі, екі деңгейлі білім жүйесі, бакалавриат, магистратура, кандидат дәрежесі, доктор дәрежесі.

По мнению Рене – Франсуа Бернара, представителя QUESTE — организации, которая развивает системы оценки качества инженерного образования, Болонский процесс выявил три основные проблемы:

- первая проблема - низкий уровень образования во многих странах;
- вторая проблема - ограничение исследовательской инновационной составляющей образования, потому что за три года обучения бакалавра невозможно подготовить ученого - исследователя, способного на инновации;

- третья проблема - ограниченный список стран, вовлеченных в Болонский процесс, т.к. Болонская декларация не стремится включать в свои ряды государства, которые оказывают некачественные образовательные услуги. Надо расширять список стран, и QUESTE действует в этом направлении, делая все возможное для достижения высот в высшем инженерном образовании.

Серьезные противоречия проявляются в процессе реализации двухуровневой системы образования (бакалавриат — магистратура) и связаны с формами организации учебного процесса, уровнем внедряемых инноваций и разными сроками их реализации.

Например, степень бакалавра присуждается в Великобритании после 3—4 –летних специализированных программ на дневном отделении университета или колледжа. В Великобритании существует несколько типов степени бакалавра, названия которых зависят от специализации обучения. Так, к 4 основным степеням относятся: бакалавр в области искусств (Bachelor of Arts — BA), бакалавр в области наук (Bachelor of Science — BSC), бакалавр в инженерной области (Bachelor of Engineering — BENG) и бакалавр в юридической области (Bachelor of Law — LLB).

В Дании бакалавр является первой степенью на университетском уровне. Предусматривается срок обучения от 3 до 3,5 лет. Обучение сосредоточивается на одной или двух предметных областях.

Степенью второго уровня в системе высшего образования является степень доктора. В Великобритании большинство программ на степень доктора представляют собой сугубо исследовательскую работу. Обычно на исследовательскую программу отводится 2—3 года. К концу этого периода студент должен опубликовать полученные результаты в официальных отчетах, в научных или специализированных журналах и по опубликованным материалам написать диссертацию. Степень доктора присваивается после успешной защиты диссертации.

В Австрии программа докторантуры требует, как минимум, двух лет обучения, предусматривает написание и защиту диссертации и сдачу итогового экзамена.

В Испании для получения степени доктора требуется от 3 до 4 лет обучения в докторантуре.

В Финляндии докторские звания присваиваются либо в виде промежуточной докторской степени (в некоторых предметных областях) после двух лет обучения, либо в виде итоговой докторской степени после 3—4 лет обучения и защиты диссертации. В настоящее время докторские курсы по большей части предлагаются в аспирантурах.

В настоящее время докторантское (Doctoralstudies) и постдокторантское обучение включено в европейские дебаты по поводу структурной реформы в системе высшего образования. Еще в 1992 г. Министры образования членов Евросоюза (Бельгии, Дании, Германии, Франции и Нидерландов) пришли к соглашению по поводу необходимости усовершенствования прозрачности и «подгонки» существующих систем докторантского обучения. Вопросы структуры и качества докторантского образования в Европе обсуждались в течение полугодичных консультаций в рамках Главного управления высшим образованием членов Евросоюза под руководством президента Швеции в Холмстаде в мае 2001 г. И под руководством испанского президента в Кордове в апреле 2002 г. Европейская комиссия представила доклад относительно мобильности докторантов в контексте программ SOCRATES/ERASMUS (так называемый доклад Митчелла).

Большинство высших учебных заведений не университетского типа не предполагают получение докторских степеней, однако это не препятствует поступлению не университетских соискателей на докторскую программу в университеты. В некоторых странах (Австрия, Германия) для того, чтобы получить доступ к докторской программе, требуется прохождение некоторого промежуточного (bridging) курса.

В структуре обучения ряда стран присутствует степень кандидата. Так, например, в Дании кандидат — вторая степень после бакалавра в структуре университетского образования; для ее получения требуется 2,5 года обучения на базе бакалавриата.

В Финляндии кандидат — первая степень обучения в университетском секторе; предполагает обучение в течение 3 лет.

Магистр (MasterDegree) — одна из степеней второго уровня (PostgraduateCourses) в системе высшего образования.

В Великобритании существуют две большие группы программ на степень магистра: ориентированные на исследовательскую деятельность и ориентированные на повышение профессионального уровня по одной из специализаций. Учебные магистерские программы организованы следующим образом. После 8—9 месяцев лекций и семинаров происходит сдача экзаменов, затем студенты в течение 3—4 месяцев готовят дипломный проект. По результатам экзаменов и защиты дипломного проекта присваивается степень магистра. Степень магистра исследователи часто называют магистром философии (MasterofPhilosophy — M. Phil). Чтобы получить эту степень, нужно в течение 1—2 лет вести под руководством научного консультанта, принадлежащего к старшему профессорско-преподавательскому составу, самостоятельную научно-исследовательскую работу. По результатам этого исследования присваивается степень магистра. Как правило, студенты не заканчивают образование на этой ступени, а продолжают исследовательскую работу с целью получения степени доктора.

В Австрии магистр является первой выпускной степенью, которая обычно присваивается после 4—5 лет обучения в университете. На втором этапе обучения предполагается написание диссертации.

В Финляндии степень магистра является второй после степени кандидата, и получение ее предусматривает 2 года обучения.

Национальный союз студентов Европы (ESIB) в мае 2005 г., представил работу, названную авторами «Черная книга Болонского процесса». Книга создана на основании материалов, предоставленных студентами из более 30 стран — участниц Болонского процесса, включая Италию, Францию, Великобританию. Книга описывает многочисленные недостатки реформы. Речь идет о таких насущных проблемах, как неэффективность кредитной системы, о проблемах, связанных со структурой бакалавриата — магистратуры, о недостижимости настоящей мобильности. Во многих странах в последнее время ситуация с доступностью образования резко изменилась, причем совсем не в лучшую сторону. Например, в Нидерландах плата за обучение увеличилась с 2000 до 15000 евро в год из-за несоблюдения спонсорами договоренностей и уменьшения государственных инвестиций в образование. Так, в Швейцарии в главном органе управления образованием (SwissUniversityCouncil) до сих пор нет ни одного представителя от общественных студенческих организаций, хотя студенческий актив добивается этого уже несколько лет.

Критики Болонской системы выступают против ограничений государственного финансирования высшего образования, жесткого отбора при поступлении, повышения регистрационного взноса студентов и ухудшения качества образования. Координаторами данного движения являются студенческие организации многих стран — Германии, Франции, Италии, Ирландии и др. Массовые студенческие демонстрации в разное время прошли в Великобритании, Бельгии, Чешской Республике, Финляндии, Греции, Румынии, Латвии, Боснии и Герцеговине [1].

Критика звучит не только из студенческой среды. Вот что пишет научный сотрудник Нантерского университета (Франция), координатор Международного форума по проблемам реформы образования Кароль Сигман: «Мы критикуем Болонский процесс, поскольку они выдвигают хорошие предложения, но которые на поверку не так

хороши. Сказано, что студенты должны учиться в разных странах, и Европа должна помогать их передвижению. Но это будет возможно (и уже реализуется по этой схеме) с помощью системы “кредитов” или “очков”. Например, ты занимаешься правом полгода в Париже, набираешь столько-то очков, потом продолжаешь в Вене и там занимаешься историей искусства или чем угодно. В конце концов, набираешь достаточно очков, чтобы получить черт знает какой диплом. Но самое интересное, что поддерживают этот проект предприятия и все их лобби. Почему? Нам кажется, что причина кроется в том, что работник, получивший такой диплом, вряд ли сможет требовать определенную зарплату, ссылаясь на уровень его образования. Таким образом, политика ЕС приводит к уничтожению диплома как ориентира для установления шкалы зарплат. Надо отметить, что европейские элитарные вузы (Кембридж, Парижский институт политических наук и т.д.) отказались участвовать в этом процессе. Это означает, что Европейский союз строит дерегламентированную сферу образования для “обычных” людей, но остается нормальная сфера образования для элиты. Мы считаем, что надо изучать все эти процессы в параллель с новыми правилами игры, определенными ВТО, поскольку цель ВТО — превратить образование в рынок. Отсюда и вопросы наших исследований: что такое государственные услуги, государственные обязательства перед своим гражданами, где кончается государство и начинается рынок, как образование превращается в рыночную ценность [2].

Представляется, что поставленные вопросы весьма серьезны и требуют глубокого и тщательного изучения.

В целом, можно прийти к выводу, что Болонский процесс на европейском континенте сталкивается с серьезными проблемами. Для их решения нет единых готовых рецептов, и это обстоятельство необходимо учитывать при принятии конкретных мер по вхождению нашей страны в единое европейское пространство высшего образования.

На практическом применении в нашем ВУЗЕ уже столкнулись с рядом проблем при внедрении кредитной системы обучения:

- неподготовленность ППС;

- недостаток учебной литературы, даже основной (в особенности на государственном языке), не говоря уже о большем ассортименте дополнительной литературы, как условия для организации самостоятельной работы курсантов;

- нет достаточных автоматизированных мест для работы курсантов с выходом в интернет;

Считаем, что предварительно необходимо было создавать условия для внедрения новой системы:

- обучение ППС;

- подготовка учебников, учебно-методической документации, разработка индивидуальных заданий;

- создание единой сети ВУЗа с созданием электронной библиотеки для доступа курсантов.

В трудовом кодексе Казахстана нет определения «бакалавр», что порождает ряд вопросов: кто он, кем может быть принят на работу? Несмотря на то, что мастерское обучение дает лучшие возможности трудоустройства, основная масса соискателей работы – бакалавры, порядка 70–90 % выпускников.

Вышесказанное свидетельствует, что нам еще многое предстоит сделать для совершенствования системы подготовки кадров, организации учебного процесса, повышения качества образовательной услуги. В целом, следует отметить, что качество подготовки специалистов начинается с работы преподавателя при любой системе обучения. Преподаватели должны уметь работать самостоятельно, так как качество создается вместе (преподавателем, кафедрой, руководством). Перед вузами стоит задача дальнейшего совершенствования кредитной системы обучения посредством введения

новых форм обучения, большего взаимодействия с практикой, расширением сотрудничества с вузами, и самое главное – повышения квалификации кадров. Трансформация отечественной системы из репродуктивной в непрерывно развивающуюся, открытую, вовлечение обучающихся в реализацию собственных образовательных и социокультурных интересов обуславливает необходимость изменения отношения к собственной деятельности главных субъектов образовательной системы обучающихся и преподавателей.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Болонский процесс: плюсы и минусы, за и против [Электронный ресурс] - 2010. – URL:[http://www.relga.ru/Tnviron/ WebObjects](http://www.relga.ru/Tnviron/WebObjects) (дата обращения 05.11.2018).

2 КиберЛенинка [Электронный ресурс]. - 2012. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-problemy-realizatsii-bolonskogo-protsesssa-v-evrope> (дата обращения 05.11.2018).

Калипанов М.М., *преподаватель кафедры радиотехнических войск*

МРНТИ 14.07.07

Т.Е.АНЕФИЯЕВ<sup>1</sup>, Э.Ж.ТОЛЕГЕН<sup>2</sup>, К.Б.ТЫНЫШТЫКБАЕВ<sup>1</sup>, С.Н.ЧУКЕИТОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Академия Пограничной службы КНБ РК, г. Алматы, Республика Казахстан

### ТРАДИЦИОННОЕ И ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ, СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

**Аннотация.** Социально-экономические изменения и информационное развитие всего мирового сообщества требует пересмотра сформировавшейся традиционной системы образования. Эта тенденция проявляется в виде противоречий между необходимостью освоения человеком новых сфер знаний и трудностями их освоения в полном объеме. В связи с этим актуальными являются вопросы развития отечественного образования в условиях интеграции в мировое образовательное пространство.

В данной статье методом сравнительного анализа рассмотрены положительные и отрицательные стороны традиционных и интерактивных методов обучения. Выявлена и обоснована необходимость интерактивных методов обучения, как способствующих подготовке грамотных специалистов, умеющих самостоятельно повышать свои знания, способных принимать правильные решения в различных ситуациях в своей профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** интерактивное обучение, парадигма, мышление, память, наглядность, мотивация учебного труда, компетентность, профессиональная подготовка, воспроизведение знаний.

**Түйіндеме.** Бүкіл әлемдік қоғамдастықтың әлеуметтік-экономикалық өзгерістері мен ақпараттық дамуы қалыптасқан дәстүрлі білім беру жүйесін қайта қарауды талап етеді. Бұл үрдіс адамның жаңа білім салаларын игеру қажеттілігі мен оларды толық көлемде игеру қиындықтарының арасындағы қайшылықтар түрінде көрінеді. Осыған байланысты әлемдік білім беру кеңістігіне кірігу жағдайында отандық білім беруді дамыту мәселелері өзекті болып табылады.

Бұл мақалада салыстырмалы талдау әдісімен оқытудың дәстүрлі және интерактивті әдістерінің оң және теріс жақтары қарастырылған. Өзінің кәсіби қызметінде әр түрлі жағдайларда дұрыс шешім қабылдай алатын, өз білімін өз бетінше арттыра алатын, сауатты мамандарды дайындауға ықпал ететін оқытудың интерактивті әдістерінің қажеттілігі анықталып, негізделген.

**Түйінді сөздер:** интерактивті оқыту, парадигма, ойлау, есте сақтау, көрнекілік, оқу еңбегінің уәждемесі, құзыреттілік, кәсіби дайындық, білімді жаңғырту.

**Abstract.** Socio-economic changes and information development of the entire world community require a revision of the established traditional education system. This trend is manifested in the form of contradictions between the need for human development of new areas of knowledge and the difficulties of their development in full. In this regard, the issues of development of domestic education in the context of integration into the world educational space are relevant.

In this article the positive and negative sides of traditional and interactive teaching methods are considered by the method of comparative analysis. Identified and justified the need

for interactive teaching methods as contributing to the training of competent professionals who are able to independently improve their knowledge, able to make the right decisions in different situations in their professional activities.

**Keywords:** interactive learning, paradigm, thinking, memory, visibility, motivation of educational work, competence, training, reproduction of knowledge.

В педагогической психологии уже более тридцати лет обосновываются и доказываются идеи о неэффективности традиционных методов работы, основанных на ведущей роли преподавателя. Учеными – дидактами доказано, что без включения в процесс обучения самих обучаемых на паритетных (субъект-субъектных) отношениях гармоничного развития личности не происходит. Опыт Шаталова В.Ф., Шевченко С.Д. и других новаторов в этой области стали уже хрестоматийными [1, с. 27].

В последние десятилетия в мире происходят интенсивные процессы становления новой образовательной парадигмы, идущей на смену классической. При всей сложности этого процесса, начало которому положено еще на рубеже XIX-XX веков, и пестроте современных инноваций отличия классической и новой парадигмы сводятся, обобщенно говоря, к изменению следующих фундаментальных представлений о человеке и его развитии через образование (см. таблицу 1) [2, с. 35].

**Таблица 1 – Взгляды на процессы образования**

Классическая парадигма	Новая, неклассическая парадигма
Основная миссия образования: <i>подготовка</i> подрастающего поколения к жизни и труду	Основная миссия образования: обеспечение условий самоопределения и <i>самореализации</i> личности
Человек - <i>простая</i> система	Человек - <i>сложная</i> система
Классическая парадигма	Новая, неклассическая парадигма
Знания - из <i>прошлого</i> («школа памяти»)	Знания - из <i>будущего</i> («школа мышления»)
Образование - <i>передача</i> ученику известных образцов знаний, умений, навыков («образцевание»)	Образование - <i>созидание</i> человеком образа мира в себе самом посредством активного полагания себя в мир предметной, социальной и духовной культуры
Ученик (студент, курсант) - <i>объект</i> педагогического воздействия, <i>обучаемый</i>	Ученик, студент - <i>субъект</i> познавательной деятельности, <i>обучающийся</i>
Субъект-объектные, монологические отношения педагога и <i>обучаемого</i>	Субъект-субъектные, диалогические отношения педагога и <i>обучающегося</i>
«Ответная», <i>репродуктивная</i> , деятельность обучаемого	Активная, <i>творческая</i> деятельность обучающегося

Селевко Г.К. в книге «Современные образовательные технологии», дает развернутую характеристику современному традиционному обучению. Он пишет, что термин «традиционное обучение» подразумевает, прежде всего, классно-урочную организацию обучения, сложившуюся в XVII веке на принципах дидактики, сформулированных Я.А.Коменским, и до сих пор являющуюся преобладающей в школах мира [3, с. 25].

Учебный год, учебный день, расписание уроков, учебные каникулы, перемены, или, точнее, перерывы между уроками - атрибуты классно-урочной системы.

Планирование содержания обучения - централизовано. Базисные учебные планы основываются на единых стандартах. Обучение основывается на передачи знаний,

умений и навыков, социального опыта от старших поколений – подрастающему (см. рисунок 1).

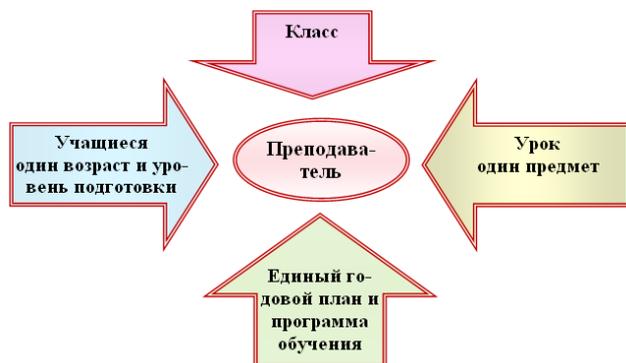


Рисунок 1 – Отличительные признаки традиционной классно-урочной технологии

Традиционная технология представляет собой, прежде всего, авторитарную *педагогика требований*, ученье весьма слабо связано с внутренней жизнью обучаемого, с его многообразными запросами и потребностями, отсутствуют условия для проявления индивидуальных способностей, творческих проявлений личности.

Авторитаризм процесса обучения проявляется в:

- регламентации деятельности, принудительности обучающих процедур;
- централизации контроля;
- ориентации на среднего обучаемого.

*Характерной чертой традиционного обучения является его обращенность в прошлое, к тем кладовым социального опыта, где хранятся знания, организованные в специфическом виде учебной информации. Отсюда ориентация обучения на запоминание материала (см. рисунок 2).*



Рисунок 2 – Методы усвоения знаний в традиционном обучении

При этом предполагается, что в результате обучения как сугубо индивидуализированного процесса присвоения информации последняя приобретает статус знания.

Информация, знаковая система выступает при этом началом и концом активности обучаемого, а будущее представляется лишь в виде абстрактной перспективы применения знаний. Полезно более строго различать понятия «информация» и «знание».

Информация в обучении - это определенная знаковая система (например, текст учебника, речь преподавателя), существующая объективно, вне человека. Тот или иной

знак как носитель ситуациях, подобных тем, которые в этой информации отражены. Знания являются подструктурой личности, включающей не только отражение объектов действительности, но и действенное отношение к ним, личностный смысл усвоенного. Несомненным достоинством традиционного обучения является возможность за короткое время передать большой объем информации. При таком обучении обучающиеся усваивают знания в готовом виде без раскрытия путей доказательства их истинности. Кроме того, оно предполагает усвоение и воспроизведение знаний, и их применение в аналогичных ситуациях.

В традиционной системе педагог транслирует уже осмысленную и дифференцированную им самим информацию, определяет навыки, которые необходимо, с его точки зрения, выработать у обучаемых. Задача обучающихся - как можно более полно и точно воспроизвести знания, созданные другими. Полученные в процессе такого обучения знания носят энциклопедичный характер, представляют собой определенный объем информации по различным учебным предметам, который в сознании учащегося существует в виде тематических блоков, не всегда имеющих смысловые связи. Данный способ получения знания лишает обучающегося возможности развития мышления, которое порождается при столкновениях с проблемными ситуациями, с тем неизвестным, которое и содержит параметры будущего, с ситуациями порождения мышления. Вместо целостной картины мира обучаемый получает осколки разбитого "зеркала", собрать которые трудно, если вообще возможно. Знания и умения молодого специалиста напоминают собой детский конструктор, в каждой ячейке которого содержатся очень важные детали, "свинтить" которые в целостную систему профессиональной деятельности ему предстоит уже самому. Удастся это далеко не каждому и не сразу. Отсюда трудности длительной адаптации выпускника школы или вуза к реальной жизни и профессиональной деятельности. По словам М.Планка, «образованность – это то, что остается у человека, когда все, чему его учили, забыто» [1, с. 32; 4, с. 34].

Среди существенных недостатков этого типа обучения можно назвать его ориентированность в большей степени на память, а не на мышление. Это обучение также мало способствует развитию творческих способностей, самостоятельности, активности. Наиболее типичными заданиями являются следующие: вставь, выдели, подчеркни, запомни, воспроизведи, реши по примеру и т.п. Учебно-познавательный процесс в большей степени носит репродуктивный (воспроизводящий) характер, вследствие чего у обучаемых формируется репродуктивный стиль познавательной деятельности. Поэтому нередко его называют "школой памяти". Как показывает практика, объем сообщаемой информации превышает возможности ее усвоения (противоречие между содержательным и процессуальным компонентами процесса обучения). Кроме того, отсутствует возможность приспособить темп обучения к различным индивидуально-психологическим особенностям обучаемого (противоречие между фронтальным обучением и индивидуальным характером усвоения знаний). Необходимо отметить и некоторые особенности формирования и развития мотивации учения при таком типе обучения. Традиционное обучение ставит перед собой цель: передача кадетам и усвоение ими как можно большего объема знаний.

А.А.Вербицкий в работе «Новая образовательная парадигма и контекстное обучение» раскрывает психологические основы традиционного обучения. Он пишет: «Психологической основой усвоения знаний в этой системе послужили представления об ассоциациях как универсальном механизме формирования содержания психического под влиянием восприятия внешних воздействий» [3, с. 24]. Учение об ассоциациях получило позже естественнонаучное подкрепление в теории условных рефлексов И.М. Сеченова - И.П. Павлова [1, с. 32]. Ассоциативно-рефлекторная теория и лежит в основе *объяснительно-иллюстративного или традиционного типа* обучения с его известными

принципами наглядности, от простого к сложному, последовательности и систематичности изложения содержания, прочности усвоения знаний и др. и с не менее известными "максимами": "повторение - мать учения", "новое - это хорошо забытое старое", "в мышлении нет ничего, чего раньше не было в восприятии" и т.п. Функции преподавателя и обучаемого в традиционной парадигме ясны и воспроизводимы, ограничен круг включаемых при этом в работу психических функций обучаемого. Обобщенно технологию традиционного обучения, непредусматривающую работу на уровне мышления и личности обучающегося, можно представить в следующем виде (см. таблицу 2).

**Таблица 2 – Технология традиционного обучения**

Функции преподавателя	Функции обучаемого	Психические процессы обучаемого
Предъявление информации	Восприятие и запоминание информации	Внимание, восприятие, память
Закрепление информации	Повторение, отработка	Внимание, память, движение
Контроль	Актуализация усвоенного	Внимание, память, движение

В сложившемся "абстрактном методе школы", как и при догматическом типе, осуществляется прямое управление деятельностью учащегося или студента, "передача" информации от преподавателя к обучающемуся; последний по-прежнему выступает объектом управляющих воздействий педагога. Но в отличие от догматического типа обучения учитель не просто требует запоминать учебный материал, а убеждает в привлекательности целей обучения, объясняет логику преподносимого знания, иллюстрирует или доказывает его истинность и практическую полезность.

Между тем, человек представляет собой сложнейшее интегративное единство телесного, душевного (психического) и духовного, биологического и социального, сознательного и бессознательного, интеллектуального и эмоционального, рационального и иррационального. Ставка в образовании лишь на передачу готовой учебной информации, отработку умений и навыков затрагивает лишь самые «простые» механизмы из этого единства, чем и объясняются многие трудности и парадоксы традиционного обучения.

По содержанию цели, традиционные обучения ориентированы преимущественно на усвоение знаний, умений и навыков, а не на развитие личности. Процесс обучения как деятельность в традиционном обучении характеризуется *отсутствием самостоятельности*, слабой мотивацией учебного труда обучаемого. Таким образом, по своему характеру цели традиционного обучения представляет воспитание личности с заданными свойствами.

К традиционным технологиям относят и лекционно-семинарско-зачетную систему (форму) обучения: сначала учебный материал преподносится классу лекционным методом, а затем прорабатывается (усваивается, применяется) на семинарских, практических и лабораторных занятиях, и результаты усвоения проверяются в форме зачетов [5, с. 35-39].

**Таблица 3 – Положительные и отрицательные стороны традиционного обучения**

Положительные стороны	Отрицательные стороны
Систематический характер	Шаблонное построение, однообразие

обучения	
Упорядоченная, логически правильная подача учебного материала	Нерациональное распределение времени урока
Организационная четкость	На уроке обеспечивается лишь первоначальная ориентировка в материале, а достижение высоких уровней перекладывается на домашние задания
Постоянное эмоциональное воздействие преподавателя личности	Учащиеся изолируются от общения друг с другом
Оптимальные затраты ресурсов при массовом обучении	Отсутствие самостоятельности
	Пассивность или видимость активности учащихся
	Слабая речевая деятельность (среднее время говорения обучаемого 2 минуты в день)
	Слабая обратная связь. Усредненный подход
	Отсутствие индивидуального обучения

В современной педагогической науке и в мировом образовании, на всех его уровнях представлен широкий спектр инноваций – проблемных имитационных, исследовательских, игровых, компьютерных, проективных, контекстных и других моделей обучения. Используются разнообразные формы совместной, групповой учебной деятельности, организация диалогического общения и взаимодействия субъектов образовательного процесса и т.п. Пока они не делают погоды в массовом образовании по причинам своего несопоставимо меньшего по сравнению с традиционной системой обучения теоретико-методического «обустройства» и недостаточной технологичности некоторых из них. Но эти модели являются несомненным свидетельством размывания устоев классической и постепенного становления в ее «теле» новой образовательной парадигмы.

В противовес традиционному обучению в педагогической теории и практике существует более прогрессивные педагогические технологии. Это относится и к интерактивной технологии. Например, Г.К. Селевко относит к педагогической технологии и интерактивное обучение [3, с. 89].

*Интерактивные технологии*

Б. Шоу сказал: «Если у каждого из двух собеседников будет по яблоку, и они обменяются ими, то ничего не изменится. Но если собеседники обменяются идеями, то у каждого их станет в два раза больше» [1, с. 29].

В педагогической практике давно применяется термин «активные методы и формы обучения». Он объединяет группу педагогических технологий, достигающих высокого уровня субъектной активности учебной деятельности обучаемых. В последнее время получил распространение еще один термин – «интерактивное обучение». Термин «interactive learning» (англ.) обозначает обучение, основанное на активном взаимодействии с субъектом обучения (ведущим, учителем, тренером, руководителем). По существу, оно представляет один из вариантов (моделей) коммуникативных технологий (их классификационные параметры совпадают).

Иначе говоря, интерактивное обучение – это обучение с хорошо организованной обратной связью субъектов и объектов обучения, с двусторонним обменом информацией между ними. Интерактивные технологии по В.В. Гузееву – это вид информационного обмена учащихся с окружающей информационной средой. Можно выделить три режима информационного обмена [6, с. 49]:

Пассивный метод – это форма взаимодействия преподавателя и обучаемого, при которой преподаватель является основным действующим лицом и управляющим ходом занятия, а обучаемые выступают в роли пассивных слушателей, подчиненных директивам преподавателя. Связь преподавателя с обучаемыми на занятиях осуществляется посредством опросов, самостоятельных, контрольных работ, тестов и т. д. С точки зрения современных педагогических технологий и эффективности усвоения обучаемыми учебного материала пассивный метод является малоэффективным, но, несмотря на это, он имеет и некоторые плюсы. Это относительно легкая подготовка к занятию со стороны преподавателя и возможность преподнести сравнительно большее количество учебного материала в ограниченных временных рамках занятия. Как правило, применяется при традиционном обучении (см. рисунок 4).

Активный метод – предполагает взаимодействие обучаемых и преподавателя, при котором они взаимодействуют друг с другом в ходе занятия. Здесь обучаемые не пассивные слушатели, а активные участники, которые находятся на равных правах (см. рисунок 3).

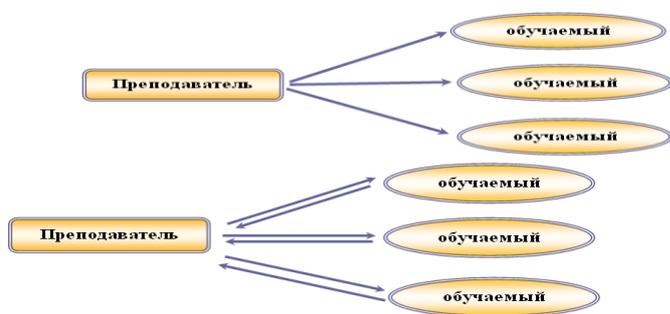


Рисунок 3 – Пассивный метод

Интерактивный метод – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие обучаемых с преподавателем, друг с другом через содержание изучаемого предмета, решаемых задач. В случае интерактивных методов взаимодействие обучаемых и преподавателя всегда строится на основе какого-либо содержания, какой-либо деятельности или ее предмета (см. рисунок 4).

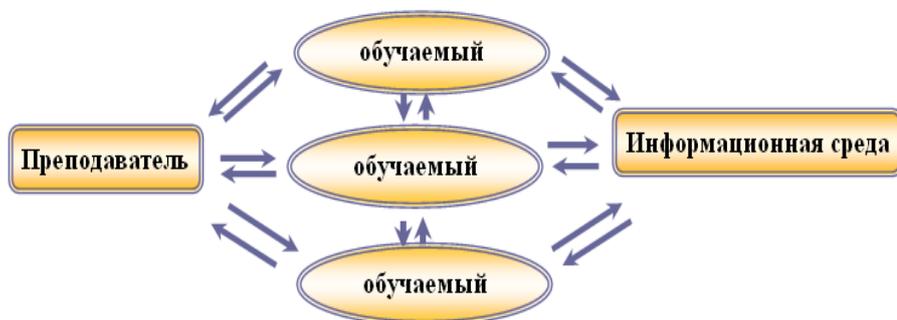


Рисунок 4 – Интерактивный метод

Интерактивными технологиями являются такие, в которых обучаемый выступает в постоянно флуктуирующих субъектно-объектных отношениях относительно обучающей системы, периодически становясь её автономным активным элементом.

Интерактивные технологии основаны на прямом взаимодействии учащихся (обучаемых) с учебным окружением (см. таблицу 4).

**Таблица 4 – Положительные и отрицательные стороны интерактивного обучения**

Положительные стороны	Отрицательные стороны
Интенсификация процесса освоения, усвоения и творческого применения знаний при решении практических задач за счет более активного включения обучающихся в процесс не только получения, но и непосредственного использования знаний.	Различия в восприятии, из-за которых может изменяться смысл в процессах понимания информации.
Повышает мотивацию и вовлеченность участников в решении обсуждаемых проблем, что дает эмоциональный толчок к последующей поисковой познавательной активности участников, побуждая их к конкретным действиям.	Первоначально сформулированная тема может оказаться рассмотренной поверхностно при недостаточном уровне подготовленности обучающихся.
Обеспечивает не только повышение уровня знаний, умений и навыков способов деятельности и коммуникации, но и раскрытие новых возможностей обучающихся, необходимых для формирования и раскрытия компетентностей через включение в осознанную индивидуальную и коллективную деятельность для накопления опыта.	Различия в организационном статусе между ведущим (руководителем) и учащимся (подчиненным)
Активизация всех индивидуальных умственных процессов обучающихся	Чрезмерное увлечение педагогами интерактивными методами (это инструмент, а не развлечение обучаемых).
Активизация и индивидуальных умственных процессов обучающихся, возбуждение внутреннего диалога у учащегося, обеспечение понимания информации, являющейся предметом обмена.	Требуется большое количество времени на подготовку и проведению занятия.
Достижение двухсторонней связи (обмена информацией) учащего и учащегося.	Сложность индивидуального оценивания обучаемого.
Соединение теории и практики	Трудности установления дисциплины и ее поддержания
Индивидуализация педагогического взаимодействия	
Вывод учащегося на позицию субъекта обучения	
Широкие возможности для творчества.	
Прочность усвоения материала	

Учебное окружение, или учебная среда, выступает как реальность, в которой учащийся находит для себя область осваиваемого опыта, причем речь идет не просто о подключении эмпирических наблюдений, жизненных впечатлений учащегося в качестве вспомогательного материала или иллюстративного дополнения. Опыт учащегося служит центральным активатором учебного познания.

В традиционном обучении ведущий (учитель, тренер) выполняет роль «фильтра», пропускающего через себя учебную информацию, в интерактивном – роль помощника в работе, одного из факторов, активизирующих взаимонаправленные потоки информации. По сравнению с традиционным, в интерактивных моделях обучения меняется и

взаимодействие с ведущим его активность уступает место активности учащихся, задача ведущего – создать условия для их инициативы (см. таблицу 5).

В интерактивной технологии учащиеся выступают полноправными участниками, их опыт важен не менее, чем опыт ведущего, который не столько дает готовые знания, сколько побуждает учащихся к самостоятельному поиску. Учитель (ведущий, тренер) выступает в интерактивных технологиях в нескольких основных ролях. В каждой из них он организует взаимодействие участников с той или иной областью информационной среды.

В роли информатора-эксперта учитель излагает текстовый материал, демонстрирует видеоряд, отвечает на вопросы участников, отслеживает результаты процесса и т.д.

В роли организатора-фасилитатора он налаживает взаимодействие учащихся с социальным и физическим окружением (разбивает на подгруппы, побуждает их самостоятельно собирать данные, координирует выполнение заданий, подготовку мини-презентаций и т.д.).

**Таблица 5 – Сравнительная характеристика традиционного и интерактивного обучения**

Критерии характеристики	Особенности технологии обучения	
	Традиционная	Интерактивная
Место и роль преподавателя в учебном процессе	Субъект, определяющий все аспекты учебного процесса	Субъект, который инициирует процесс обучения и стимулирует превращение студентов в активных субъектов учебного процесса
Тип информационной коммуникации	Управляемая преподавателем информация	Многоканальная система, которая генерирует информацию между преподавателем и обучаемыми, а также обеспечивает информационное взаимодействие между ними
Методы управления процессом обучения	Тоталитарное или авторитарное управления	Демократическое управление
Уровень творчества	Творчество присуща преподавателю, студенту предлагается уже готовая информация	Творчество преподавателя становится все более разнообразной, а деятельность студентов имеет ярко выраженный творческий характер
Проблемность процесса обучения	В лучшем случае имеет место описание проблем или проблемных ситуаций	Обучение происходит в основном на примерах и в условиях проблемных ситуаций, способствует формированию умений их определения и решения
Уровень контроля за процессом обучения	Формальные, не индивидуализированы формы контроля. Жесткий контроль	Гибкие индивидуализированные формы контроля, обучения обучаемых самоконтролю и рефлексии
Результат обучения	Совокупность знаний	Совокупность знаний, практических умений и навыков, способность к их творческого использования в профессиональной деятельности

В роли консультанта учитель обращается к профессиональному опыту участников, помогает искать решения уже поставленных задач, самостоятельно ставить новые и т.д.

В ряде интерактивных технологий ведущему не обязательно быть специалистом по данному предмету (более того, собственное мнение может даже помешать нейтральности обмена информацией!).

К недостаткам фасилитаторской роли относятся большие затраты труда учителя при подготовке, сложность точного планирования результатов, высокие энергозатраты ведущего.

Мы живем в информационном обществе, и преподаватель не является единственным источником знаний, как это было в недавнем прошлом. Следовательно, и поменялась его роль: из передатчика знаний он должен стать организатором учебно-познавательного процесса.

Интерактивные технологии обучения - это такая организация процесса обучения, в котором невозможно неучастие обучаемого в коллективном, взаимодополняющим, основанным на взаимодействии всех его участников процесса обучающего познания.

Интерактивное обучение – это обучение, погруженное в общение. При этом "погруженное" не означает "замещенное". Оно видоизменяет формы с транслирующих на диалоговые, т.е. включающие в себя обмен информацией, основанной на взаимопонимании и взаимодействии. По сравнению с традиционным, в интерактивных моделях обучения меняется и взаимодействие с ведущим: его активность уступает место активности учащихся, задача ведущего - создать условия для их инициативы. В интерактивной технологии ученики выступают полноправными участниками, их опыт не менее важен, чем опыт ведущего, который не столько дает готовые знания, сколько вынуждает их подключиться к поиску знаний в диалоговом режиме. Реализация принципа активности в обучении имеет определенное значение, т.к. обучение и развитие носят деятельностный характер и от качества учения как деятельности зависит результат обучения, развития и воспитания обучаемых.

Принцип активности обучаемого в процессе обучения был и остается одним из основных в дидактике. Под этим подразумевается такое качество деятельности, которое характеризуется высоким уровнем мотивации, осознанной потребности в усвоении знаний и умений, результативности и соответствием социальным нормам. Такого рода активность сама по себе возникает нечасто, она является следствием целенаправленного взаимодействия и организации педагогической среды, т.е. применения педагогической технологии (системы работы преподавателя).

Неотъемлемыми компонентами процесса обучения остаются такие свойства как память и внимание обучающихся. В настоящее время можно отнести неоспоримый факт снижения таких важных для учения психологических качеств.

Налицо общее снижение памяти у современных детей и юношей. Как говорят психологи, это влияние современных информационных технологий. Зачем запоминать, когда в любое время можно найти нужную информацию в интернете, или зачем запоминать правила арифметических вычислений, когда можно воспользоваться калькулятором.

Большой поток неконтролируемых впечатлений и информации о разнообразных предметах и явлениях окружающего мира буквально переполняет каналы восприятия молодежи, вызывая такие же неконтролируемые желания. Современный молодой человек просто не в силах сосредоточиться на чем-то одном. Его внимание пытается объять необъятное. Видимо, общество массовой культуры и потребления формируют свой тип личности, где главное – это получить сиюминутное удовольствие. Любой опытный педагог скажет, что современные школьники и студенты не могут долго концентрировать свое внимание на чем-то одном, учителю необходимо постоянно активизировать внимание, используя разнообразные методы аудиовизуального характера. Итак, можно сделать вывод о слабой контролируемости органов чувств, ухудшающейся памяти и рассеянном внимании подрастающего поколения.

Известный психолог П.Гальперин доказал, что процесс формирования понятий, образов и действий – это сложное и многоплановое явление, которое должно быть специально организовано по определенному плану, который был назван «Поэтапным формированием умственных действий» [7, с.5].

Автор концепции модульного обучения М. Жанпеисова утверждает, что для того, чтобы знания стали частью личности необходимо повторить их не менее семи раз в

различных усложняющихся смысловых контекстах [8, с.7], тем самым подтверждая теорию П.Гальперина.

В настоящее время абитуриенты, поступающие в военно-учебные заведения нашей страны обладают низким уровнем познавательных возможностей, слабой полиязыковой подготовкой, отсутствием навыков самоорганизации, слабой памятью и неразвитым мышлением.

Возникает вопрос, как в этих условиях вести работу по повышению качества обучения? Выход один: надо отходить от традиционных методов обучения и переходить на методики, эффективность которых доказана временем.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Оборин Д.Л. Особенности интерактивного обучения в системе военного образования (на примере Кадетского корпуса): дис. ... магистра военного дела и безопасности. – Астана, 2016. – 103 с.

2 Вербицкий А.А. Основные противоречия на пути становления новой образовательной парадигмы // Теория инновационной и экспериментальной деятельности. – 2011. – №3. – С. 35-40.

3 Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. - М.: Народное образование, 1998. – 256 с.

4 Столяренко Л.Д. Педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие / Л.Д. Столяренко. – М.: Проспект, 2016. – 160 с.

5 Вербицкий А.А. Новая образовательная парадигма и контекстное обучение: монография. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. – 75 с.

6 Гузеев В.В. К формализации дидактики: системный классификатор организационных форм обучения (уроков) // Школьные технологии. – 2002. - №4. – С. 49-58.

7 Гальперин П.Я. Лекции по психологии / Под ред. и с предисл. А.И.Подольского. - М.: Издательство Книжный дом Университет (КДУ), 2002. – 260 с.

8 Жанпеисова М.М. Модульная технология обучения как средство развития ученика/ ред. Н.М.Байганина. – Алматы, Жалын, 2001. – 115 с.

*Анефияев Т.Е., преподаватель кафедры общевоеенных дисциплин,*

*Толеген Э.Ж., старший научный сотрудник научно-исследовательского управления,*

*Тыныштыкбаев К.Б., начальник кафедры общевоеенных дисциплин,*

*Чукеитов С.Н., старший преподаватель кафедры многоканальных систем*

МРНТИ 20.53.19

Н.Ж.АХМЕТОВА<sup>1</sup>, Д.Д.БАЙМУРЗАЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аннотация.** В статье описана методика использования электронных таблиц MS Excel для анализа показателей финансового состояния предприятия. Исходными данными для расчетов являются формы открытой бухгалтерской отчетности предприятия — баланс и отчет о прибылях и убытках. Использование электронных таблиц для решения задач экономического и финансового анализа в целях расчета параметров финансовой деятельности предприятия за заданный период времени позволяет получить универсальный инструмент, который можно применять для многих предприятий. Это отличает методику от применения готовых решений и в совокупности с широким распространением табличных процессоров обеспечивает быструю автоматизацию рабочего места специалиста.

В настоящее время совершенствование бухгалтерского учёта становится одним из факторов эффективного управления организацией, фирмой. При выборе стратегии управления возникает необходимость проведения комплекса организационно методологических мероприятий, которые непременно должны базироваться на анализе статистической информации. В процессе управления экономист непрерывно сталкивается с вопросами выбора того единственного решения, которое приведёт к успеху. Для того чтобы руководствоваться научно обоснованной оценкой реальности, специалист должен владеть не только пользовательскими навыками в области информационных технологий, но и инструментами анализа экономико-статистических процессов.

**Ключевые слова:** MS Excel, электронные таблицы, состав оборудования, моделирование, оптимальный выбор, показатели оценки

**Түйіндеме.** Мақалада компанияның қаржылық жағдайының көрсеткіштерін талдау үшін MS Excel электрондық кестелерін пайдалану әдісі сипатталған. Есептеулер үшін бастапқы деректер - компанияның баланстық және пайда мен залал туралы есептілігінің ашық бухгалтерлік есебінің нысандары. Кәсіпорынның қаржылық қызмет көрсеткіштерін есептеу үшін экономикалық және қаржылық талдау мәселелерін шешу үшін электрондық кестелерді пайдалану белгілі бір мерзімге әмбебап құрал алуға мүмкіндік береді, ол көптеген кәсіпорындарға қолданылуы мүмкін. Бұл дайын ерітінділерді пайдаланудан техниканы ерекшелендіреді және табуляциялық процессорларды кеңінен таратумен бірге маманның жұмыс орнын жылдам автоматтандыруды қамтамасыз етеді. Қазіргі таңда бухгалтерлік есеп берудің дамуы фирманы басқарудың тиімді дәлелі болып қалыптасып келеді. Стратегиалық басқаруды таңдау кезінде методологиялық іс шараны ұйымдастыру кешенін өткізу қажеттілігі туындайды, статистикалық ақпаратты талдау міндетті түрде орындалу керек. Басқару үрдісі кезінде экономист жетістікке жеткізетін негізгі шешімдерді таңдау сұрақтарына бетпе бет келеді. Ақпаратты бағалауды ғылыми негізге сүйене отырып басқару үшін мамандар ақпараттық технологиялардың аумағындағы қолданушылық қабілеттіліктерді

ғана емес экономикалық-статистикалық үрдістердің, құрал жабдығын талдауды да білуі қажет.

**Түйінді сөздер:** MS Excel, электрондық кесте, құрылғының құрамы, моделдеу, оптималды таңдау, бағалау көрсеткіші.

**Abstract.** The article describes the method of using MS Excel spreadsheets to analyze indicators of the financial condition of the company. The initial data for the calculations are the forms of the open financial statements of the company - the balance sheet and the profit and loss statement. The use of spreadsheets for solving problems of economic and financial analysis in order to calculate the parameters of the financial activity of an enterprise for a given period of time allows us to obtain a universal tool that can be applied to many enterprises. This distinguishes the technique from the use of ready-made solutions and, in conjunction with the wide distribution of tabular processors, ensures rapid automation of the workplace of a specialist.

Today improving of accounting report becomes one of the effectivest factors of managing firms and organizations. Choosing strategy of management arises in organizational-methodical activity, which must be based in analyzing of management economist continuously faces with questions of choose which brings him success. In order to manage scientific justified estimation of reality, specialist must master not only users skills in the sphere of informational technology, but also he must master with instruments of analyzes of economical-statistic processes.

**Keywords:** MS Excel, electron table, equipment composition, modeling, optimal selection, performance evaluation.

Содержанием анализа финансово-хозяйственной деятельности является глубокое и всестороннее изучение экономической информации о функционировании анализируемого субъекта хозяйствования с целью принятия оптимальных управленческих решений по обеспечению выполнения производственных программ предприятия, оценки уровня их выполнения, выявления слабых мест и внутрихозяйственных резервов. Анализ должен представлять собой комплексное исследование действия внешних и внутренних, рыночных и производственных факторов на количество и качество производимой предприятием продукции, финансовые показатели работы предприятия и указывать возможные перспективы развития дальнейшей производственной деятельности предприятия в выбранной области хозяйствования. Проведение квалифицированного анализа работы предприятия требует знания многих наук: макро- и микроэкономики, технологии, бухгалтерского учета, маркетинга, основ промышленной психологии; в основе всех аналитических процедур лежит знание математического анализа, статистики и эконометрики. В современных условиях анализ невозможен без применения новейших компьютерных технологий. Таким образом, анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятий можно назвать перекрестком многих наук – математики, информатики, экономики, бухгалтерского учета, права [1].

Таблица данных – это система строк и столбцов, в которых в определенной последовательности и связи излагаются информативные сведения об анализируемых социально-экономических явлениях и объектах. Различают подлежащее и сказуемое аналитической таблицы; первое в таблицах обычно располагается слева, а второе – справа, хотя могут быть и исключения. По характеру подлежащего статистические таблицы делятся на простые, групповые и комбинационные. В подлежащем простой таблицы объект изучения не подразделяется на группы, а дается простой перечень единиц совокупности. Единицы упорядочивают по одному – двум признакам (чаще всего – по убыванию или возрастанию). Сказуемое содержит данные о каждой единице

совокупности. В подлежащем групповой таблицы объект изучения подразделяется на группы по одному признаку. В сказуемом указываются число единиц в группах (абсолютное и в процентах к итогу) и сводные показатели по группам. В подлежащем комбинационной таблицы совокупность подразделяется на группы не по одному, а по нескольким признакам. Заголовки граф таблицы должны содержать названия показателей и единицы их измерения. Если все показатели выражены в одних и тех же единицах (например, в рублях), эта единица может указываться в заголовке всей таблицы, а не в отдельных графах. Существует множество видов графиков. Наиболее часто используются линейные графики, круговые, радиальные, фигурные, объемные и плоскостные диаграммы. Для отображения географического распределения данных используются картограммы и картодиаграммы. При оформлении графиков следует помнить об основных правилах: любой рисунок должен иметь заголовок с указанием изображенных на нем характеристик и единиц их измерения, а также легенду, в которой поясняются обозначения, принятые на этом графике [2].

Представить себе анализ финансово-хозяйственной деятельности современного предприятия без использования компьютерной техники невозможно. Существует множество бухгалтерских компьютерных программ, позволяющих довольно эффективно вести бухгалтерский учет и формировать отчетность. На небольших предприятиях внедряются обычно простые бухгалтерские системы, например, 1С: Бухгалтерия, Галактика, Парус и т.п. Эти системы имеют в своем составе минимальные аналитические возможности – обычно только расчет некоторых финансовых коэффициентов и соотношений. Во всех компьютерных информационных системах, однако, функции анализа не являются основными. Целью их установки на всех предприятиях является оптимизация бухгалтерского учета и контроля финансовых потоков, реже – интересы эффективного планирования. Поэтому сложных математических, статистических и эконометрических процедур и методов в самих бухгалтерских и управленческих информационных системах не предусмотрено. Для этого существуют специальные прикладные пакеты анализа. Хорошим примером такой аналитической системы является пакет Statistica. Небольшой, но весьма функциональный аналитический пакет входит в состав табличного процессора Microsoft Excel. Можно познакомиться с его возможностями анализа данных, выбрав в меню Сервис команду Анализ данных. Если эта команда недоступна, загрузите пакет анализа (в меню Сервис выберите команду Надстройки, в списке надстроек выберите Пакет анализа и нажмите кнопку ОК). Затем выберите в диалоговом окне «Анализ данных» из предлагаемых видов анализа интересующий вас и нажмите кнопку ОК. Установите параметры анализа в соответствующем диалоговом окне. Очень удобен Excel для проведения корреляционного и регрессионного анализа. За последние годы компьютеры стали обычным инструментом на большинстве предприятий, однако многие его возможности еще недооцениваются руководителями и сотрудниками планово – аналитических служб. В случаях, когда требуется обработка большого количества информации, когда необходимо разрабатывать планы, модели, пути наиболее эффективного использования ресурсов и вырабатывать оптимальные решения, компьютер является идеальным инструментом. Финансовый учет регистрирует, классифицирует, анализирует, суммирует и сообщает результаты работы всем заинтересованным сторонам. Среди приоритетных задач автоматизации финансового учета на предприятии и в кредитном учреждении можно отметить следующие: бюджетирование доходов и расходов (планирование и учет фактических доходов и расходов, анализ структуры и динамики доходов и расходов в разрезе подразделений, бизнес - направлений, банковских продуктов и услуг с целью сохранения прибыльности кредитной организации); управление активами и пассивами (планирование и анализ структуры активов и пассивов, управление валютными, курсовыми и процентными рисками, ликвидностью

для сохранения устойчивости организации в долгосрочной перспективе); работа с клиентской базой (изучение истории взаимоотношений с клиентами, анализ структуры и динамики клиентской базы в разрезе отраслей, организационно-правовых форм, оборотов и остатков на счетах с целью выделения крупных клиентов. В соответствии с базовыми принципами коммерческой и производственной сферы создаются пакеты прикладных программ для автоматизации различных аспектов финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Рассмотрим некоторые из них. Программа «Альт-Финансы» фирмы «Альт» позволяет провести всесторонний анализ финансового состояния предприятия на момент исследования, определить точки возникновения финансовых диспропорций и возможности по улучшению параметров важнейших финансовых показателей. В программе анализируется структура баланса, чистый оборотный капитал и структура затрат, показатели прибыльности, финансовой устойчивости, оборачиваемости, рентабельности и эффективности труда. Работа в программе ведётся с использованием обычных средств MS Excel. При выборе инструментов инвестиционного анализа разница между универсальными и специализированными вариантами становится особенно существенной. С одной стороны, в данном случае, стоят электронные таблицы. Синонимом термина «электронная таблица» стала торговая марка Excel. Финансовый анализ, в сущности, достаточно простая, с математической точки зрения, вещь. Даже за пределы арифметики он выходит крайне редко. Основной источник проблем при расчете инвестиционного проекта - необходимость учета большого объема данных. Кроме параметров самого проекта в расчет нужно включить все возможные налоговые особенности, инфляцию, курсы, все это должно складываться в наборы общепринятых форм отчетности. Причем окончательный отчет включает не только финансовые показатели, но и огромное количество маркетинговой, юридической, технической и другой информации. В результате работа аналитика не ограничивается финансовыми расчетами и очень тяжело может быть формализована. Наиболее сложным в подготовке отчетности при работе с большим проектом является не расчет, а грамотное представление его результатов, подтвержденное соответствующими документами и маркетинговыми исследованиями. В чем же, в действительности, заключаются отличия специализированных программ инвестиционного анализа от Excel, что они дают пользователю и что отбирают? Давайте рассмотрим все по порядку. Для начала посмотрим на те качества, которые выгодно отличают их от универсальной электронной таблицы. Конечно, большинство экспертов, использующих эти программы, имеют достаточно хорошее представление об инвестиционном анализе. Но представления эти общего плана - набор показателей, критерии оценки, стандартные формы отчетности. Программы инвестиционного анализа, в той или иной мере, строятся именно на такой комплексной методике. К тому же, приняв ее, вы сразу получаете еще и инструментарий, проводящий все необходимые расчеты.

То есть программа предлагает готовое решение и все, что от вас требуется согласиться с ним и подготовить все необходимые данные [3].

Финансовые характеристики проекта мало представить тому, для кого они готовились, их надо еще и обосновать. Программы, сделанные в форме большого шаблона для Excel выстраивают свои структуры данных, изменение которых становится тем труднее, чем изощреннее сама программа.

*Фиксированный набор данных.* Все эти программы имеют свое собственное представление о том, какие исходные данные вы должны собрать. В такой ситуации лучше полностью довериться Excel. Но и во многих других случаях не стоит полностью доверяться предусмотрительности разработчиков программ инвестиционного анализа. Часть расчетов разумно будет по-прежнему вести на Excel, даже при использовании специализированных программ. Приведу небольшой пример: Компания имеет несколько департаментов, каждый со штатом от 3 до 15 человек. При разработке инвестиционного

проекта для ввода информации по затратам на персонал можно воспользоваться возможностями программы, но ни одна из программ не позволит достаточно наглядно отобразить организационную структуру компании и место каждого человека в ней. Вывод - структуру компании делаем в Excel, а суммарные затраты переносим в основной проект. При этом электронная таблица обеспечивает нам необходимую гибкость построенной модели, а программа инвестиционного анализа - комплектность решения. В связи с предложенным подходом в особом положении оказываются системы, реализованные как шаблоны для Excel. В них дополнительные модули могут быть построены вместе с основными расчетными таблицами. Это позволяет считать их великолепным инструментальным средством для создания новых моделей [4].

В наше время весь мир переживает бум информационных и компьютерных технологий, и сейчас бухгалтерию любой фирмы сложно представить без средств компьютеризации и соответствующего программного обеспечения. Специальные компьютерные программы могут существенно упростить ведение бухгалтерского и налогового учета, а также составление отчетности. Для решения оперативных задач бухгалтерского учета предлагаем вам воспользоваться возможностями программы Excel - приложения из пакета MS Office. Эта программа представляет собой электронные таблицы, дающие возможность автоматически производить всевозможные расчеты, а также обеспечивает интерактивную связь между данными различных документов, созданных вами в среде Excel (электронных таблиц), например, между «Табелем учета рабочего времени» и расчетом заработной платы рабочему-почасовику, между «Авансовым отчетом» и «Журналом-ордером» и т.д. Это может существенно облегчить труд бухгалтера: например, вам достаточно будет проставить в «Табеле учета рабочего времени» отработанные дни или дни болезни, а все остальное машина сделает сама: и начислит заработную плату, и произведет удержание, выведет сальдо, составит проводки и сделает еще многое другое - все то, что вы запрограммируете. Причем такое программирование несложно и не потребует от вас специальных знаний, а создав для себя «программу» один раз, вы сможете ею пользоваться столько времени, сколько вам необходимо, корректируя ее в соответствии с изменениями в законодательстве. Есть еще одно преимущество расчеты, на которые вы ежедневно или ежемесячно тратите часы, машина произведет в считанные доли секунды. Настоятельно советуем вам потратить время на изучение данного материала. Таким образом, вы в дальнейшем облегчите себе работу и сэкономите гораздо больше времени, чем потратили, а также сэкономите деньги, поскольку, создавая документы в Excel, бухгалтеру не нужно обращаться к разработчику программы – все необходимые корректировки он может сделать сам, что очень важно в условиях постоянно изменяющегося законодательства. К тому же данная программа есть практически на каждом компьютере, а ее возможности велики. В комплект поставки Microsoft Excel входят шаблоны, автоматизирующие решение задач, связанных с заполнением счетов, авансовых отчетов и заказов (см. рисунки 1, 2 и 3). При заполнении этих форм имеется возможность добавления введенных данных в связанную с шаблоном базу данных в качестве новой записи. Чтобы использовать базу данных, необходимо установить настройку «Мастер шаблонов с функцией сбора данных», настраивающую базу данных для хранения данных, введенных в форму Microsoft Excel [5].

Для использования шаблонов необходимо выполнить команду кнопка Office/ Создать, затем выбрать Общие шаблоны на панели заданий Новая книга, а затем дважды щелкнуть шаблон на вкладке Решения. Если необходимого шаблона в диалоговом окне шаблоны нет, то его следует установить. Завершив ввод и редактирование исходных данных, а также операции форматирования, пользователь получает возможность провести вычисления [6].



Использование полноценных программ инвестиционного анализа, а не шаблонов Excel, представляется все же более привлекательным и надежным. Разумеется, каждый из вас может сделать свой выбор самостоятельно - для этого достаточно познакомиться с имеющимися программами.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Козырев А.А. Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для вузов. - СПб.: Издательство Михайлова В.А., 2003. – 360 с.
- 2 Автоматизированные информационные технологии в экономике: учебник для вузов / Под ред. Г.А. Титаренко. - М.: ЮНИТИ, 2004. – 400 с.
- 3 Максимова О.В., Невзорова В.И. Учебное пособие. – Ростов на/Дону: Феникс, 2004. - 416 с.
- 4 Соломенчук В.Г., Романович А.С. Практическая бухгалтерия на Excel для малого бизнеса. – СПб.: Питер, 2004. – 240 с.
- 5 Демидчин Н.Н. Использование MS Excel и MS Access в экономических информационных системах: учебное пособие. – Астана, 2012. – 118 с.
- 6 Аяжанов С.С. Информатика: учебник для вузов. – Астана, 2011. – 236 с.

*Ахметова Н.Ж., преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин, магистр информатики,*

*Баймурзаев Д.Д., старший преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин, магистр математики*

### Условия приема и требования к оформлению статей, публикуемых в военно-техническом журнале «Научные труды ВИИРЭИС»

1 Статья может быть представлена на одном из трех языков: казахском, русском и английском. Предоставляемый текст подписывается автором (авторами) в нижнем правом углу на каждой странице текста и оформляется в соответствии с требованиями, приведенными ниже. Рекомендуемый объем рукописи, включая литературу, таблицы и рисунки, от 4 до 8 страниц. Авторы несут ответственность за подбор и достоверность приведенных фактов, цитат, статистических данных, собственных имен и прочих сведений.

2 Текст статьи предоставляется на электронных носителях с обязательной компьютерной распечаткой, шрифтом Times New Roman Кегль 12 с одинарным интервалом в среде Word. Поля: верхнее и нижнее - 20 мм, левое - 30 мм, правое - 15 мм. В отдельных случаях, по предварительной договоренности с редакцией статьи могут быть направлены по электронной почте.

3 В начале статьи набираются: индекс МРНТИ, затем через одну строчку инициалы и фамилии авторов. В последующих отдельных строках по центру курсивом приводится полное название организации (без сокращений), ее адрес. Если организаций несколько, то название каждой начинается с отдельной строки и нумеруется верхним индексом, которым снабжаются и соответствующие фамилии авторов. Далее по центру заглавными буквами набирается название статьи. Название и авторы печатаются полужирным шрифтом. Ниже (через одну строку) набирается краткая аннотация и ключевые слова на трех языках. Кегль 12. Аннотация должна содержать 100 – 150 слов и не повторять название статьи.

4 Затем, через строчку, следует текст статьи. За текстом статьи приводится список использованных источников. Список использованных источников нумеруется в порядке ссылок в тексте. Ссылки помещаются в квадратные скобки по мере упоминания в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017, к примеру [3], [5,7]. Библиографическое описание каждого источника должно соответствовать требованиям к оформлению литературы, с указанием издательства, количества страниц и др. Текст статьи и список использованных источников набираются кеглем 12.

5 Иллюстрации (графики, схемы, диаграммы) оформляются в виде рисунков, и должны располагаться по тексту после ссылки на них без сокращения (Рисунок 1 - Название (под рисунком)). Подпись к рисунку набирается кеглем 10. Рисунки выполняются с соблюдением соответствующих стандартов в режиме Paint (Paintbrush). Графики, диаграммы, гистограммы – в режиме Microsoft Excel, и вставляются в текст как объект Microsoft Excel. Все графические материалы должны быть выполнены с разрешением не менее 300 dpi.

6 Таблицы располагаются по тексту в порядке ссылки с номером и названием над таблицей.

7 Математические, физические и другие обозначения и формулы набираются в режиме редактора формул (Microsoft Equation), наклонным шрифтом. Формулы располагаются по центру. Номера формул – у правого крайнего края страницы в круглых скобках. Расшифровка параметров формулы – с красной строки со слова «где», с перечислением параметров в строчку, с разделением точкой с запятой.

8 Условные обозначения выполняются в международной системе единиц СИ.

9 Тексты статей, полученные редакцией, не рецензируются. Мнение авторов не всегда совпадает с мнением редакции. Редакция оставляет за собой право на сокращение объема материала и его литературную правку, а также на отказ в публикации, если статья не соответствует профилю журнала или имеет низкое качество изложения материала.

10 Почтовый адрес редакции: 050053, Алматы, ул. Джандосова 53, ВИИРЭИС, научно-исследовательский отдел, «Научные труды ВИИРЭИС». Тел. 8(727) 303-69-07, эр. 233-18.

Журналды жинақтау және редакциялау  
Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институтының  
«Ғылыми еңбектері» журналының редакциясында жасалды.  
Журнал Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік  
институтында басып шығарылды.  
Ғылыми-редактор: К. Менаяков  
Редактор: Н. Баелова  
Корректор: Г. Әметова  
Көркемдеуші: А. Ахметалин

---

Басуға 2019 ж. 10.03. қол қойылды.  
Пішімі 60x84/8. Көлемі 13,58 баспа табақ.  
Таралымы 200 дана.  
050053, Алматы қаласы, Жандосов көшесі, 53.