

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

**Әскери ғылыми-техникалық журнал**

**№ 3 (49), (қыркүйек) 2022 ж.  
тоқсан сайын**



**НАУЧНЫЕ ТРУДЫ**

**Военно-инженерного института радиоэлектроники и связи**

**Военный научно-технический журнал**

**№ 3 (49), (сентябрь) 2022 г.  
ежеквартально**

Журнал 2010 жылдан шыға бастады

Журнал основан в 2010 году

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

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

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

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

Қазақстан Республикасы Білім және  
ғылым министрлігі Білім және ғылым  
саласындағы бақылау комитетінің 2019  
жылғы 2 қазандағы № 689 бұйрығымен  
«РЭЖБӘИИ Ғылыми еңбектері» журналы  
ғылыми қызметтің негізгі нәтижелерін  
жариялау үшін комитет ұсынатын баспалар  
тізбесіне қосылды.

Приказом Комитета по контролю в  
сфере образования и науки Министерства  
образования и науки Республики Казахстан  
от 2 октября 2019 года № 689 журнал  
«Научные труды ВИИРЭиС» включен в  
перечень изданий, рекомендованных  
Комитетом для публикации основных  
результатов научной деятельности.

**БАС РЕДАКТОР**

**Исмагулова Нургуль Сайдуллаевна**

филология ғылымдарының кандидаты, қауымд.проф.,  
Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік  
институты ғылыми-зерттеу бөлімінің бастығы, майор

### РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

**Сеитов И.А.** – техника ғылымдарының кандидаты, әскери ғылымдардың профессоры, запастағы полковник.

**Ботин Д.М.** – PhD, әлеуметтік-гуманитарлық пәндер кафедрасының аға оқытушысы, подполковник.

### РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІ

**Шлейко М.Е.** – әскери ғылымдардың докторы, профессор, РФ Әскери ғылым академиясының корреспондент-мүшесі, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты ЗЗЭ 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 университетінің профессоры.

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

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

**Олжабаев М.Қ.** – Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты бастығының бірінші (оқу-ғылыми жұмыстар жөніндегі) орынбасары – оқу-әдістемелік басқармасының бастығы, полковник.

**Касимов Б.С.** – PhD, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты әскери радиотехника және электроника негіздері кафедрасы бастығының орынбасары, полковник.

### РЕДАКЦИЯЛЫҚ КЕҢЕС

**Даутов К.С.** – Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институтының бастығы, полковник.

**Орманбетов Н.С.** – ҚР ҚК ӘҚК Бас қолбасшысы, авиация генерал-лейтенанты.

**Орынбеков М.О.** – Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты байланысты ұйымдастыру кафедрасының доценті, генерал-майор.

**Бисембаев И.Б.** – ҚР ҚК БШ Мемлекеттік құпияларды сақтау департаментінің бастығы, полковник.

**Кенжебаев Д.А.** – PhD, қауымд.проф., Алматы қаласы Б.Момышұлы атындағы Республикалық «Жас Ұлан» мектебі бастығының оқу жұмыстары жөніндегі орынбасары – басқарма бастығы, полковник.

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

### РЕДАКЦИЯНЫҢ МЕКЕН-ЖАЙЫ

050035, 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: viires01@mail.ru ([nurgulismagulova@mail.ru](mailto:nurgulismagulova@mail.ru))

**МАЗМҰНЫ  
СОДЕРЖАНИЕ**

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

<b>Ципоренко В.В., Ципоренко В.Г., Сабиболда А.М., Смайлов Н.К., Абдыкадыров А.А., Турумбетов М.Б., Сеитов И.А.</b> Цифровой спектрально-корреляционный метод измерения задержки приема радиосигнала и пеленгования	7
<b>Байсеитов Г.Н., Жантлесов А.У., Проскура И.В., Кайзер Т.Н., Калипанов М.М.</b> Основные виды и стандарты систем радиосвязи, применяемые в государственных структурах, силовых ведомствах и других специальных органах	17
<b>Лещинская Э.М., Туманбаева К.Х., Мухамеджанова А.Д.</b> Моделирование систем как неотъемлемая составляющая процесса подготовки специалистов в области телекоммуникации	22
<b>Ержан А.А., Ермекбаев М.М., Накисбекова Б.Р.</b> Сызықтық электронды тізбекті талдаудың математикалық есебінің аналитикалық шешуі	29
<b>Байсеитов Г.Н., Жантлесов А.У., Проскура И.В., Кайзер Т.Н., Калипанов М.М.</b> Перспективные направления проектирования и строительства систем профессиональной мобильной радиосвязи (ПМР), интегрированных с сетями lte связи	35
<b>Бердибеков А.Т., Тулембаев А.Н., Абильдин А.Т., Глеуленов Р.Р., Калипанов М.М.</b> Способы усовершенствования вооружения и военной техники с использованием композитных материалов на основе графена	40
<b>Адильбеков Е.К., Бердибеков А.Т., Доля А.В.</b> Использование возобновляемых источников энергии в Вооруженных Силах НОАК	44
<b>Кургаев С.Ж., Куатов Б.Ж.</b> Комплексный инструментарий по оценке эффективности технологической деятельности операционного комплекса	49
<b>Ципоренко В.В., Ципоренко В.Г., Сабиболда А.М., Смайлов Н.К., Абдыкадыров А.А., Турумбетов М.Б., Сеитов И.А.</b> Исследование помехозащищённости беспойскового спектрального корреляционно-интерферометрического радиопеленгатора для широкополосных сигналов	57
<b>Ермекбаев М.М., Кожабоева И.Б.</b> Подавление эхо-сигналов и проведение сравнительного их анализа	68
<b>Маглумжанов М.А., Куатбаев С.А., Туманбаева К.Х., Сағызбай А.Р.</b> Заттар интернеті трафигінің аналитикалық және имитациялық моделін әзірлеу	72
<b>Байсеитов Г.Н., Жантлесов А.У., Проскура И.В., Кайзер Т.Н., Калипанов М.М.</b> Влияние вокодеров стандартов dmr и arco-25 на качество речи	81
<b>Исламгожаев Т.У., Доля А.В.</b> Обзор разработок и стратегий по разработке беспилотных наземных роботов в зарубежных странах Государственной границы в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве	86
<b>Лещинская Э.М., Туманбаева К.Х.</b> Прогнозирование трафика в сети 4g/lte	93
<b>Сайлыбаев А.Ж.</b> О некоторых вопросах применения бпла и принципах создания противовоздушной обороны	98
<b>Тулегулов А.Д., Акишев К.М., Бейсембаева Б.С., Әбдразах И.Б., Сергазы С.</b> Пайдалы жүктемені зымыран тасығыштан бөлу механизмдерін автоматты басқару жүйелері	105

**Исламғожаев Т.У., Молдамұрат Х., Доля А.В.** Зияткерлік басқару жүйесі бар  
шынжыр табанды жүретін көпфункционалы автономды ұшқышсыз жерүсті аппаратын  
модельдеу 114

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

- Даутов К.С.**  
Военная школа Казахстана: перспективы развития образования и науки 123
- Бурнаев З.Р., Умарзода С.С., Хаустов С.И., Альшимбаева Г.А., Жарменов Д.К.**  
Совершенствование физической подготовки военнослужащих подразделений  
специального назначения Вооруженных Сил Таджикистана 130
- Тургунбаев Н.С., Юлчиев Д.А., Ладыгин А.В.**  
Инновационные методы преподавания военно-специальных дисциплин 140
- Khasenov Zh., Zhanzhumenov R., Duisenbekova Zh., Bissenbayeva Zh.,  
Ongeldiyeva S.**  
Development of cultural competence in the professional activity of teachers 148
- Куанышева Ж., Смагулова С., Пахратдинова Ф., Акимбаева Н., Жұманова Н.**  
Химиядан элективті курстар арқылы оқушылардың оқу-зерттеу біліктерін  
қалыптастыру 157
- Ozgambayeva R., Kanapiyanova R., Bissenbayeva Zh., Duisenbekova Zh.,  
Chernov V.**  
Competence approach as a methodological basis for the formation of foreign language  
communicative competence of future specialists in the system of vocational education 164
- Smagulov K., Sargazin Zh., Abirov M., Ergeshov E., Kamen B.**  
The essence and content of speech competencies of cadets in the military education 170
- Abdyrakhmanov T., Ibragimova T., Amanzholova A., Kurmanbai M.,  
Zhangaliyev N.** Educational policy of future specialist's language communicative  
competence formation based on modern technologies 178
- Nishanbayeva S., Kidirbayeva Kh., Kochshanova G., Abdrakhmanov T.,  
Esdauletov N.** An issues in the enhancement of pragmatic qualities of future specialists 187
- Ауданбаев А.Т.** Мемлекеттік шекараны күзетуде курсанттардың  
радиобайланыстың цифрлық құралдарын пайдалануға даярлығын қалыптастыру 197
- Омаров К.О.**  
О вопросах условий и факторов, влияющих на организацию охраны  
государственной границы в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций  
природного и техногенного характера в пограничном пространстве 202
- Жексенбинов Б.Н., Төгісова А.Қ.**  
Әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеуде әскери  
бөлімдер мен гарнизондар мекемелерінің әскери-патриоттық әлеуетін іске  
асырудың кейбір ерекшеліктері туралы 208
- Bisenbayeva L., Abdullinal L., Savabova A., Ashirmetov Y., Yermekbayev N.**  
Scientific and pedagogical bases of professional training of future specialists in the  
conditions of dual education 216

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

МРНТИ 47.47.00

В.В. ЦИПОРЕНКО<sup>1</sup>, В.Г. ЦИПОРЕНКО<sup>1</sup>, А.М. САБИБОЛДА<sup>2</sup>,  
Н.К. СМАЙЛОВ<sup>2</sup>, А.А. АБДЫКАДЫРОВ<sup>2</sup>, М.Б. ТУРУМБЕТОВ<sup>3</sup>, И.А. СЕИТОВ<sup>3</sup><sup>1</sup> Государственный университет «Житомирская политехника», Украина.<sup>2</sup> Казахский Национальный исследовательский технический университет К.Сатпаева,  
г. Алматы, Республика Казахстан.<sup>3</sup> Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан.ЦИФРОВОЙ СПЕКТРАЛЬНО-КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ  
ЗАДЕРЖКИ ПРИЕМА РАДИОСИГНАЛА И ПЕЛЕНГОВАНИЯ

**Аннотация.** Перспективным направлением развития средств радиомониторинга является использование пассивных и полуактивных радиолокационных станций для оценки воздушной обстановки с применением разностно-дальномерного метода. Предложен цифровой быстродействующий спектрально-корреляционный метод определения задержки радиосигналов в разностно-дальномерных системах и выполнен анализ его точности. Его особенностью является использование спектрального преобразования над предварительно формируемым взаимным спектром.

Выполнено исследование принципов и точностных характеристик цифрового спектрально-корреляционного метода определения задержки радиосигнала для условий большой антенной базы, который обеспечивает существенный выигрыш по быстродействию по сравнению с соответствующими корреляционными методами. Особенностью предложенного метода является использование спектрального преобразования над уже имеющимся взаимным спектром.

В результате моделирования получены зависимости среднего квадратического отклонения оценки пеленга и задержки от направления на источник радиоизлучения. Предложенный метод обеспечивает эффективную оценку направления в широком диапазоне его значений. Величина погрешности оценки пеленга зависит от значения направления на источник радиоизлучения и является максимальной в окрестности нуля градусов. При этом, погрешность оценки пеленга изменяется значительно (0,02;0,14) при направлениях (0-50) градусов, и практически не изменяется при больших углах. Результаты моделирования хорошо согласовываются с выражениями, полученными в результате теоретического анализа.

Полученные результаты можно использовать для реализации систем радиомониторинга, радионавигации, радиоэлектронной борьбы, функционирующих в условиях помех.

**Ключевые слова:** анализ точности пеленгования; пеленг; задержка сигнала; цифровой спектральный метод корреляционного пеленгования; оценка погрешности.

**Түйіндеме.** Айырмашылық-қашықтық өлшеу әдісін қолдана отырып, әуе жағдайын бағалау үшін пассивті және жартылай белсенді радиолокациялық станцияларды пайдалану радиомониторинг құралдарын дамытудың перспективалы бағыты болып табылады. Айырмашылық-диапазонды өлшеу жүйелеріндегі радио сигналдарының кідірісін анықтаудың сандық жылдам әрекет ететін спектрлік-корреляциялық әдісі

ұсынылды және оның дәлдігіне талдау жасалды. Оның ерекшелігі – алдын-ала құрылған өзара спектрге қарағанда спектрлік түрлендіруді қолдану.

Тиісті корреляциялық әдістермен салыстырғанда жылдамдықтың айтарлықтай пайдасын қамтамасыз ететін үлкен антенна базасының жағдайлары үшін радио сигналының кідірісін анықтаудың сандық спектрлік-корреляциялық әдісінің принциптері мен дәл сипаттамаларын зерттеу жүргізілді. Ұсынылған әдістің ерекшелігі – бұрыннан бар өзара спектрге қарағанда спектрлік түрлендіруді қолдану.

Модельдеу нәтижесінде Пеленг бағасының орташа квадраттық ауытқуының тәуелділігі және радиосәуле шығару көзіне бағыттаудан кідірістер алынды. Ұсынылған әдіс оның мәндерінің кең ауқымында бағытты тиімді бағалауды қамтамасыз етеді. Пеленгті бағалау қателігінің шамасы радиосәуле көзіне бағыттың мәніне байланысты және нөлдік градус төңірегіндегі ең жоғары болып табылады. Сонымен қатар, пеленгті бағалау қателігі (0-50) градус бағытта (0,02;0,14) айтарлықтай өзгереді және үлкен бұрыштарда іс жүзінде өзгермейді. Модельдеу нәтижелері теориялық талдау нәтижесінде алынған өрнектермен жақсы үйлеседі.

Алынған нәтижелерді кедергі жағдайында жұмыс істейтін радио бақылау, радионавигация, радиоэлектрондық күрес жүйелерін енгізу үшін пайдалануға болады.

**Түйін сөздер:** пеленгирлеу дәлдігін талдау; пеленг; сигналды кідірту; корреляциялық пеленгтеудің сандық спектрлік әдісі; қателіктерді бағалау.

**Annotation.** A promising direction for the development of radio monitoring tools is the use of passive and semi-active radar stations to assess the air situation using the difference-rangefinder method. A digital high-speed spectral correlation method for determining the delay of radio signals in difference-rangefinder systems is proposed and its accuracy is analyzed. Its peculiarity is the use of spectral transformation over a preformed mutual spectrum.

The principles and accuracy characteristics of the digital spectral-correlation method for determining the delay of a radio signal for conditions of a large antenna base, which provides a significant gain in performance compared with the corresponding correlation methods, have been studied. A feature of the proposed method is the use of spectral transformation over the already existing mutual spectrum.

As a result of modeling, the dependences of the mean square deviation of the bearing and delay estimates on the direction to the radio source are obtained. The proposed method provides an effective assessment of the direction in a wide range of its values. The magnitude of the error in estimating the bearing depends on the value of the direction to the source of the radio emission and is maximum in the vicinity of zero degrees. At the same time, the accuracy of the bearing estimation varies significantly (0.02; 0.14) at directions (0-50) degrees, and practically does not change at large angles. The simulation results are in good agreement with the expressions obtained as a result of theoretical analysis.

The results obtained can be used to implement radio monitoring, radio navigation, and electronic warfare systems operating under interference conditions.

**Keywords:** analysis of bearing accuracy; bearing; signal delay; digital spectral method of correlation bearing; error estimation.

**Целью статьи является** исследование цифрового спектрально-корреляционного метода измерения задержки приема радиосигнала и пеленгования.

**Изложение основного материала.** Выполним исследование цифрового спектрально-корреляционного быстродействующего метода измерения задержек приема радиосигналов.

Рассмотрим задачу определения задержек сигналов источников радиоизлучений спектрально-корреляционным методом при приеме излучений двумя пеленгационными

каналами, которые разнесены в пространстве на расстояние  $d$  антенной базы, намного превышающей половину минимальной длины волны излучения. Пусть  $S_1(t)$  - сигнал, принимаемый в аддитивной смеси  $U_1(t)$  со статистически независимым белым гауссовым шумом  $n_1(t)$  в течение временного интервала  $t \in [0, T_a]$  первой антенной, а  $S_2(t)$  - сигнал, принимаемый в аддитивной смеси  $U_2(t)$  со статистически независимым белым гауссовым шумом  $n_2(t)$  в течение временного интервала  $t \in [0, T_a]$  второй антенной. Шумы  $n_1(t)$  и  $n_2(t)$  и сигналы  $S_1(t)$  и  $S_2(t)$  ограничены по полосе частот  $\{\omega_H, \omega_B\}$ . Исходные условия запишем следующим образом:

$$\begin{aligned} U_1(t) &= S_1(t) + n_1(t), \\ U_2(t) &= S_2(t) + n_2(t), \\ S_2(t) &= S_1(t - \tau_s), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $\tau_s$  - априори неизвестная задержка радиосигнала, является случайной величиной с равномерным распределением плотности вероятности в интервале  $[0, \tau_{s \max} < T_a]$ .

Пусть априори известны все необходимые вероятностные характеристики шума. Необходимо оптимальным образом определить значение времени задержки  $\tau_s$  по реализациями  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$ , принятых в интервале  $[0, T_a]$ .

Для начальных условий (1) в корреляционно-интерферометрических измерителях оценивается задержка приема обычно с неизвестными параметрами сигнала  $S(t)$  и формы, используя регулирование времени задержки  $\tau_{ЛЗ}$  в пеленгационных каналах и поиском такого ее значения, соответствующего максимуму взаимной корреляционной функции выходных сигналов пеленгационных каналов [2, 3]:

$$K_{12}(\tau_{ЛЗ}) = \max \left[ \int_0^{\tau_a} U_1(t) \cdot U_2(t - \tau_{ЛЗ}) dt \right]. \quad (2)$$

Алгоритм уравнения (2) соответствует оптимальному анализу для условия априорной неопределенности относительно формы полезного сигнала  $S(t)$  с использованием критерия максимума правдоподобия.

Разработаем для указанных условий алгоритм корреляционно-интерферометрического измерения задержки, что обеспечит ее оценку с минимальными аппаратными или временными затратами, но за время одного цикла анализа, то есть с максимально возможной скоростью.

Для решения поставленной задачи представим уравнение корреляционного измерения (2) как уравнение функционала правдоподобия для условий анализа неэнергетических параметров, таких как пеленг  $\theta$  и при равновероятном распределении его априорных значений в пределах сектора измерения задержки радиосигналов [1]:

$$F(\theta) = \text{const} \cdot \exp[q(\theta)], \quad (3)$$

где  $F(\theta)$  - функционал правдоподобия направления на источник радиоизлучения;

$$q(\theta) = \frac{2}{N} \int_0^T \xi(t) \cdot \hat{S}(t, \theta) dt - \text{корреляционный оператор};$$

$\xi(t) = U_1(t)$  - принятая реализация полезного сигнала в аддитивной смеси с шумом  $n_1(t)$ ;

$\widehat{S}(t, \theta) = U_2(t - \tau_{ЛЗ})$  – максимально правдоподобная оценка полезного сигнала с неизвестной формой;

$\theta$  – значение пеленга.

В этом случае максимально правдоподобной оценкой  $\widehat{\theta} = f(\tau_{ЛЗ})$  будет такое его значение, обеспечивающее максимум логарифма функционала правдоподобия  $q(\theta)$  и удовлетворяющее условию:

$$\frac{d}{d\theta} q(\theta) = 0, \text{ при } \theta = \widehat{\theta}. \quad (4)$$

Непосредственно уравнения (4) не имеет явного решения, поэтому экстремальная оценка  $\tau_{ЛЗ.p}$  в явном виде в известных работах не получена [1, 2, 4].

Для прямой оценки  $\tau_{ЛЗ.p}$  целесообразно использовать спектрально-корреляционное радиопеленгование, для которого корреляционный оператор  $q(\theta)$  в уравнении (4) примет вид:

$$q(j\omega, \tau_{ЛЗ}(\theta)) = \text{Re} \left\{ \frac{2}{N} \int_{\omega_H}^{\omega_B} U_1(j\omega) \cdot U_2(j\omega) \cdot \exp(-j\omega\tau_{ЛЗ}(\theta)) d\omega \right\}, \quad (5)$$

где  $U_1(j\omega), U_2(j\omega)$  – комплексные спектры Фурье смесей  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$  соответственно.

Учитывая, что при поиске экстремальной оценки  $\tau_{ЛЗ.p}$  регулируется значение только задержки сигнала  $U_2(t)$  и преобразуется соответствующий ему комплексный спектр, уравнение (5) целесообразно представить в виде:

$$q(j\omega, \theta) = \text{Re} \left\{ \frac{2}{N} \int_{\omega_H}^{\omega_B} U_1^*(j\omega) \cdot U_2(\omega) \cdot \exp(j(\phi_2(\omega) - \omega\tau_{ЛЗ})) d\omega \right\}, \quad (6)$$

где  $U_2(j\omega) \cdot \exp(j(\phi_2(\omega) - \omega\tau_{ЛЗ}))$  – оценка опорного сигнала.

Целесообразно отметить то, что в уравнении (6) регулируется только аргумент произведения комплексных спектров при неизменных их модулях. Учитывая это, уравнение (6) представим в виде:

$$q(j\omega, \theta) = \text{Re} \left\{ \frac{2}{N} \int_{\omega_H}^{\omega_B} U_1(\omega) \cdot U_2(\omega) \cdot \exp(j(\Delta\phi(\omega) - \Delta\psi(\omega))) d\omega \right\}, \quad (7)$$

где  $\Delta\phi(\omega) = \phi_2(\omega) - \phi_1(\omega)$  разностный (взаимный) фазовый спектр принимаемых сигналов;  $\Delta\psi(\omega) = \omega\tau_{ЛЗ}$  – компенсирующий линейно-частотный фазовый сдвиг.

Спектральное разложение сигнала обеспечивает как быстроедействие, так и минимальные ресурсные затраты. На рисунке 1 представлена зависимость разностного фазового спектра от частоты и времени задержки сигнала.



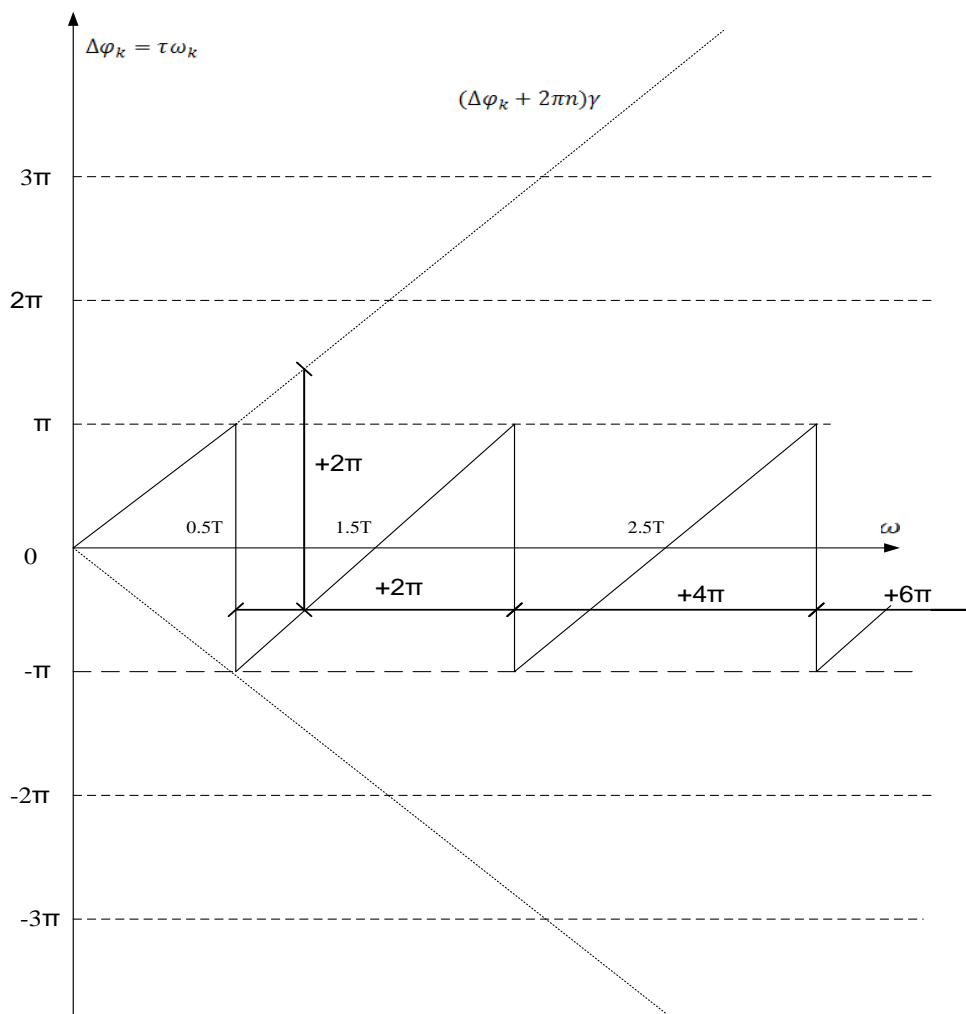


Рисунок 1. – Зависимость разностного фазового спектра от частоты

Анализ зависимости разностно-фазового спектра на рисунке 1 показывает, что он зависит от задержки приема по линейному закону и при больших антенных базах может значительно превышать величину 360 градусов. При этом, его измеренные значения могут лежать только в диапазоне  $\pm 180$  градусов. Поэтому измеряемый разностно-фазовый спектр при больших базах, будет иметь пилообразный характер с постоянным периодом повторения, который однозначно определяется величиной задержки приема. Анализ показывает, что взаимный спектр целесообразно представить эквивалентным квазигармоническим процессом. Для данных условий целесообразно применить модель взаимного спектра сигналов в виде эквивалентного узкополосного спектрально-пространственного сигнала с неизвестной частотой, однозначно соответствующей относительной задержке принятых сигналов. Частоту предложенной узкополосной модели взаимного спектра целесообразно определить, как пространственную, величина которой определяется пространственным размещением источника излучения относительно антенной базы, то есть направлением на ИРИ относительно антенной базы. При этом величина пространственной частоты зависит от направления и задержки. Для оценки частоты такого эквивалентного сигнала предложено использовать спектральный анализ на основе алгоритма БПФ. Применение алгоритма БПФ обеспечивает оценку значения пространственной частоты с максимальным быстродействием и высокой точностью при

наличии собственных шумов. Модель взаимного спектра представлена следующим уравнением:

$$S_{12}(j\omega_z) = S_{12}(\omega_z) \cdot \exp(j\Delta\psi_{12} \cdot \omega_z) = A_{\Omega} \cdot \exp(j\Omega \cdot \omega_z), \quad (8)$$

где  $A_{\Omega}, \Omega$  – пространственные амплитуда и частота взаимного спектра соответственно;

$$\Delta\psi_{12}(\omega_z) = \Omega \cdot \omega_z - \text{разностно-фазовый спектр.}$$

Анализ уравнения (7) и (8) показывает, что переменной узкополосной модели взаимного спектра является временная частота, от которой зависит взаимный спектр, от которой зависит узкополосный гармонический процесс.

Учитывая наличие собственного аддитивного гауссова шума пеленгационных каналов оценку значения пространственной частоты  $\Omega$ , необходимо осуществлять оптимальным образом, обеспечивая максимум функционала правдоподобия [1,4]. Указанные требования целесообразно реализовать процедурой цифрового синтеза многолепестковой диаграммы направленности (ДН) с использованием алгоритма БПФ:

$$U_z(j\Omega_p) = \sum_{z=0}^{Z-1} \text{Re}[U_z(j\omega_{S,k})] \cdot \exp(-j\Omega_p \cdot z) \cdot W(z), \quad (9)$$

где  $\Omega_p = 2\pi \cdot p / d \cdot Z$  – значение пространственной частоты, определяет направление  $p$ -ого лепестка многолепестковой ДН,  $p = 0, 1, \dots, Z-1$ ;

$d = 2\pi / T$  – шаг по частоте временного спектрального анализа;

$W(z)$  – весовая функция спектрального анализа, определяет форму лепестка ДН.

Анализ уравнения (9) показывает, что алгоритм синтеза многолепестковой ДН эквивалентен действию параллельного набора пространственных согласованных фильтров для гармонических пространственных излучений.

Учитывая перекрытия временных спектров полезных сигналов, их переотраженных копий и помех целесообразно предварительную пространственную селекцию осуществлять для спектральных составляющих смеси  $U_z(j\omega_{S,k})$  отдельно. При этом идентификацию пространственных откликов полезного и переотраженного сигналов нужно осуществлять с помощью амплитудной селекции [8].

Далее для минимизации временных затрат целесообразно использование дисперсионно-корреляционной обработки пространственных спектров сигналов [4], однако с использованием только одной многолепестковой ДН. Для обеспечения такой возможности предлагается отдельно для каждой  $k$ -й составляющей временного спектра  $U_z(j\omega_{S,k})$ ,  $k \in [0; 0,5 \cdot N_S - 1]$ , осуществлять реконструкцию пространственного аналитического сигнала  $S_A(j\Omega_p, z)$ , что соответствует пространственному распределению этой составляющей вдоль апертуры АР. Для этого необходимо для каждого  $k$ -го массива пространственных спектральных составляющих  $U_z(j\Omega_p)$  определить значения частот  $\Omega_p^*$ , которым соответствует экстремальный уровень модуля комплексной амплитуды, и выделить подмассивы спектральных составляющих  $\{U_z(j\Omega_p)\}_{p=p.l, p.h}$ , где  $p.l, p.h$  – номера нижней и верхней частот выделенных подмассивов соответственно, содержащих составляющую с экстремальной частотой  $\Omega_p^*$ . Подмассивы спектральных составляющих формируются в результате перекрытия смежных лепестков многолепестковой ДН. Полученные подмассивы  $\{U_z(j\Omega_p)\}_{p=p.l, p.h}$  разделяют на действительную  $U(\Omega_p, z)$  и

мнимую  $\widehat{U}(\Omega_p, z)$  составляющие соответствующего пространственного аналитического гармонического сигнала  $S_A(j\Omega_p, z)$  [4]:

$$S_A(j\Omega_p, z) = U(\Omega_p, z) + j\widehat{U}(\Omega_p, z), \quad (10)$$

где 
$$U(\Omega_p, z) = \sum_{p=p1}^{p2} A(\Omega_p) \cdot \cos(\Omega_p \cdot z + \varphi(\Omega_p));$$

$$\widehat{U}(\Omega_p, z) = \sum_{p=p1}^{p2} A(\Omega_p) \cdot \sin(\Omega_p \cdot z + \varphi(\Omega_p));$$

$A(\Omega_p), \varphi(\Omega_p)$  – амплитудный и фазовый спектры пространственного аналитического сигнала соответственно.

Затем определяют измеренную разницу аргументов  $\Delta\psi_B(\Omega_p, z)$ , значение которой лежит в пределах  $[-\pi; \pi]$  рад и модули  $S_A(\Omega_p, z)$  комплексных составляющих аналитического сигнала  $S_A(j\Omega_p, z)$ , которые соответствуют пространственному расположению двух антенных элементов с номерами  $z_1$  и  $z_2$  в пределах АР [4]:

$$\Delta\psi_B(\Omega_p, z) = \psi_B(\Omega_p, z_2) - \psi_B(\Omega_p, z_1)$$

$$S_A(\Omega_p, z_1) = \sqrt{U^2(\Omega_p, z_1) + \widehat{U}^2(\Omega_p, z_1)}, \quad (11)$$

$$S_A(\Omega_p, z_2) = \sqrt{U^2(\Omega_p, z_2) + \widehat{U}^2(\Omega_p, z_2)}$$

где 
$$\psi_B(\Omega_p, z_2) = \arctg[\widehat{U}(\Omega_p, z_2) / U(\Omega_p, z_2)];$$

$$\psi_B(\Omega_p, z_1) = \arctg[\widehat{U}(\Omega_p, z_1) / U(\Omega_p, z_1)].$$

Полная разница аргументов пространственного аналитического сигнала  $S_A(j\Omega_p, z)$ , значение которой может быть больше  $2\pi$  рад, определяется его частотой  $\Omega_s$  и пространственным расположением элементов АР с номерами  $z_1$  и  $z_2$  согласно уравнению:

$$\Delta\psi_A(\Omega_p, z) = (z_2 - z_1) \cdot \Omega_s. \quad (12)$$

Полную разницу аргументов  $\Delta\psi_A(\Omega_p, z)$  можно представить как сумму целой  $\Delta\psi_w(\Omega_p, z)$  и остаточной  $\Delta\psi_d(\Omega_p, z)$  части:

$$\Delta\psi_A(\Omega_p, z) = \Delta\psi_w(\Omega_p, z) + \Delta\psi_d(\Omega_p, z), \quad (13)$$

где 
$$\Delta\psi_w(\Omega_p, z) = \pi \cdot \mu, \quad \mu = 1, 2, \dots - \text{целое число};$$

$$\Delta\psi_d(\Omega_p, z) < \pi.$$

Измеренные значения аргументов  $\Delta\psi_B(\Omega_p, z_1)$  и  $\Delta\psi_B(\Omega_p, z_2)$  комплексных составляющих аналитического сигнала  $S_A(j\Omega_p, z)$ , а также значение их разности  $\Delta\psi_B(\Omega_p, z)$  лежат только в пределах  $\{-\pi; \pi\}$  радиан [11]. Поэтому измеренное значение  $\Delta\psi_B(\Omega_p, z)$  разности аргументов комплексного аналитического сигнала  $S_A(j\Omega_p, z)$  равна остаточной части  $\Delta\psi_d(\Omega_p, z)$ :

$$\Delta\psi_B(\Omega_p, z) = \Delta\psi_d(\Omega_p, z), \quad (14)$$

Значение целой части  $\Delta\psi_w(\Omega_p^*)$  разности аргументов комплексного аналитического сигнала  $S_A(j\Omega_p, z)$  целесообразно определять с учетом экстремальной частоты  $\Omega_p^*$  согласно уравнению:

$$\Delta\psi_w(\Omega_p^*, z) = [(z_2 - z_1) \cdot \Omega_p^*]_{\Pi}, \quad (15)$$

где  $[\bullet]_{\Pi}$  – операция определения целой части, кратная  $\pi$  радиан.

В результате полную разность аргументов  $\Delta\psi_A(\Omega_p, z)$  комплексного аналитического сигнала  $S_A(j\Omega_p, z)$  определяют с учетом уравнений (10) – (12) согласно уравнению (13).

Таким образом, определяется пространственная частота взаимного спектра принятых реализаций. Значения пространственной частоты непосредственно определяет значение оценки относительной задержки принятых реализаций.

Проведены исследования точности оценки задержки и пеленга с помощью разработанной программной модели в среде MathCad для следующих начальных условий: тип полезного сигнала – непрерывный с линейной частотной модуляцией:  $S(t) = A \cdot \sin(\omega_0 t + bt^2)$ ; ширина спектра сигнала  $\Delta f_s = 1 \text{ МГц}$ ; рабочая частота сигнала  $f_s = 500 \text{ МГц}$ ; ширина полосы пропускания радиоприёмника  $\Delta F_R = 10 \text{ МГц}$ ; частота дискретизации  $f_d = 20 \text{ МГц}$ ; время процесса анализа  $T_a = 0,8 \text{ мс}$ ; значения антенной базы  $d = 2500 \text{ м}$ ; отношение сигнал-шум  $S/N = 10 \text{ дБ}$ .

Получена зависимость среднего квадратического отклонения (СКО)  $\sigma_{\theta}$  оценки пеленга от направления на ИРИ  $\theta$  представлено на рисунке 2.

Анализ графика на рисунке 2 показывает, что предложенный метод обеспечивает эффективную оценку направления  $\theta$  на ИРИ в широком диапазоне его значений. Величина СКО  $\sigma_{\theta}$  оценки пеленга зависит от значения направления  $\theta$  на ИРИ, и является максимальной в окрестности значения  $\theta = 0^\circ$ . При этом, СКО  $\sigma_{\theta}$  оценки пеленга изменяется значительно  $[0,02; 0,14]^\circ$  при направлении  $\theta \in (0 - 50)^\circ$ , и практически не изменяется при больших углах. Таким образом, теория совпала с практикой, так как СКО направления изменяется по симметричному распределению  $1/\sin$ .

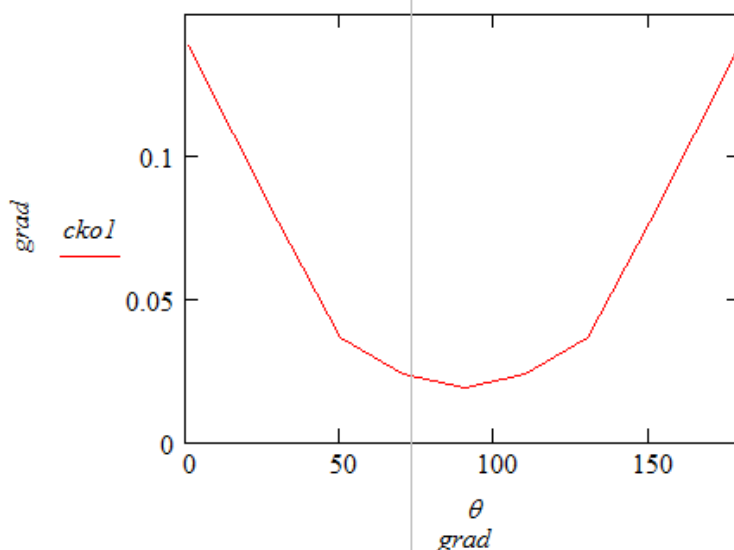


Рисунок 2. – Семейство зависимостей СКО  $\sigma_{\theta}$  оценки пеленга от направления  $\theta$  на ИРИ

Получена также зависимость среднеквадратичной погрешности оценки задержки  $\sigma_{\tau}$  от значения направления  $\theta$  на ИРИ, представленная на рисунке 3.

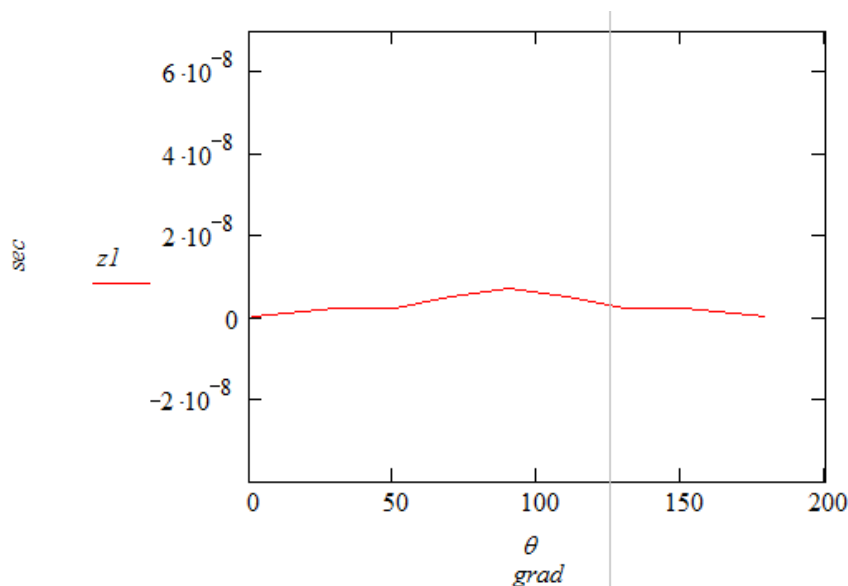


Рисунок 3. – Зависимость среднеквадратичной погрешности измерения задержки  $\sigma_{\tau}$  от значения направления  $\theta$  на ИРИ

Анализ графика на рис. 3 показывает, что СКО  $\sigma_{\tau}$  оценки задержки  $[0, 4; 7, 1]нс$  практически не зависит от направления в широком диапазоне его значений, изменяется монотонно и незначительно в пределах  $[0, 4; 7, 1]нс$ .

Для повышения точности определения направления  $\theta$  на ИРИ целесообразно применить две взаимно перпендикулярные пары антенн с рабочими секторами  $\theta \in (45 - 90)^\circ$ , что существенно уменьшит погрешность его оценивания.

В целом результаты моделирования хорошо согласуются с результатами теоретического анализа и подтверждают эффективность по соотношению точность/быстродействие предложенного цифрового спектрально-корреляционного метода оценки задержки случайных радиоизлучений и направления на их

**Выводы:** Проведено исследование принципов и точностных характеристик цифрового спектрально-корреляционного метода определения задержки сигнала и направления на источник радиоизлучения для условий большой антенной базы. Предложенный метод обеспечивает сочетания высокой точности и существенный выигрыш по быстродействию по сравнению с известными корреляционными методами. Его особенностью является использование спектрального преобразования над предварительно формируемым взаимным спектром.

Предложен быстродействующий спектрально-корреляционный метод определения задержек радиосигналов разностно-дальномерных систем и выполнен анализ его быстродействия и точности. Показано, что предложенный метод обеспечивает повышение быстродействия больше чем на порядок.

Полученные результаты можно использовать для реализации систем радиомониторинга, радионавигации, радиоэлектронной борьбы, функционирующих в условиях помех.

Данные исследования является продолжением работы по разработке беспоисковых спектральных методов корреляционно-интерферометрического пеленгования.

В дальнейшем необходимо выполнить оценку точности цифрового спектрально-корреляционного быстродействующего метода измерения задержек приема радиосигналов и пеленгования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Рембовский А.М. Радиомониторинг – задачи, методы, средства / А.М.Рембовский, А.В.Ашихмин, В.А.Козьмин; под ред. А.М.Рембовского; 4-е изд., испр. – М.: Горячая линия. – Телеком, 2015. – 640 с.
- 2 Optimized algorithm for solving phase interferometer ambiguity / [S. Van Doan, J. Vesely, P. Janu et al.] // 17th International Radar Symposium IRS-2016, Poland, 2016: proceedings. – Krakow, 2016. – P. 1–6. DOI: 10.1109/IRS.2016.7497353
- 3 Evangelos, K.A Novel Model for Direction Finding and Phase Center with Practical Considerations / K. Evangelos, K. Saman, D. Franco // IEEE Transactions on Antennas and Propagation. – 2017. – 65(10). – P. 5475–5491. DOI: 10.1109/TAP.2017.2735462
- 4 Tsyoporenko V.V. Optimization of Direct Method of Direction Finding with Two-Dimensional Correlative Processing of Spatial Signal / V. V. Tsyoporenko, V. G. Tsyoporenko // Journal of Telecommunications and Information Technology (JTIT). – 2018. – №4. – P. 46–53. DOI: 10.26636/jtit.2018.115417
- 5 Ципоренко В.В. Исследование помехозащищённости беспойскового спектрального корреляционно-интерферометрического радиопеленгатора для широкополосных сигналов / В.В. Ципоренко, В.Г. Ципоренко // Техническая инженерия. – Житомир: Государственный университет «Житомирская политехника». – 2020. – № 2 (86). – С. 122–135.
- 6 Ruyu, M. Design of Platform-Based HF Direction-Finding Antennas Using the Characteristic Mode Theory / M. Ruyu, B. Nader // IEEE Transactions on Antennas and Propagation. – 2018. – 67(3). – P. 1417–1427. DOI: 10.1109/TAP.2018.2884878
- 7 Tsyoporenko V.V. Analysis of interference immunity of the searchless method of correlation-interferometric direction finding with reconstruction of the spatial analytical signal / V.V. Tsyoporenko // EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies. Information and controlling system. – 2017. – Vol. 2, №9(86). – P. 45–52. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.96653
- 8 Слободянюк П.В, Благодарний В.Г., Ступак В.С. Довідник з радіомоніторингу / Підзаг. ред. П.В. Слободянюка. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2008. – 588 с.: іл.
- 9 Bin, L. Direction Finding with Partly Calibrated Uniform Linear Arrays in Nonuniform Noise / L. Bin, W. Jun, H. Lei, G. Chongtao // IEEE Sensors Journal. – 2016. – 16(12). – P. 4882–4890. DOI: 10.1109/JSEN.2016.2550664
- 10 Yingbing W. Studies on circular array interferometer direction finding / W. Yingbing, N. Lirong // 2015 IEEE 6th International Symposium on Microwave, Antenna, Propagation, and EMC Technologies (MAPE), China, 2015: proceedings. – Shanghai, 2015. – P. 49–52. DOI: 10.1109/MAPE.2015.7510262
- 11 Proakis J.G. Digital Signal Processing, Principles, Algorithms, and Applications, 4th Edition / J.G. Proakis, D.G. Manolakis. – New Jersey: Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA, 2006. – 1077 p.

Ципоренко В.В., кандидат технических наук, доцент,  
 Ципоренко В.Г., кандидат технических наук, доцент,  
 Сабиболда А.М., магистр технических наук, докторант,  
 Смайлов Н.К., PhD, ассоциированный профессор,  
 Абдыкадыров А.А., кандидат технических наук, ассоциированный профессор,  
 Турумбетов М.Б., докторант КазНИТУ имени К.Сатпаева, магистр, майор,  
 Сеитов И.А., кандидат технических наук, профессор военных наук, старший научный сотрудник опытно-конструкторского отдела, полковник запаса

МРНТИ 78.25.33

Г.Н. БАЙСЕИТОВ<sup>1</sup>, А.У. ЖАНТЛЕСОВ<sup>2</sup>, И.В. ПРОСКУРА<sup>2</sup>,  
Т.Н. КАЙЗЕР<sup>1</sup>, М.М. КАЛИПАНОВ<sup>3</sup><sup>1</sup>ТОО «R&D центр «Казахстан инжиниринг», г. Нур-Султан, Республика Казахстан<sup>2</sup>Главное командование Национальной гвардии Республики Казахстан,  
г. Нур-Султан, Республика Казахстан<sup>3</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан**ОСНОВНЫЕ ВИДЫ И СТАНДАРТЫ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ  
В ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТРУКТУРАХ, СИЛОВЫХ ВЕДОМСТВАХ И ДРУГИХ  
СПЕЦИАЛЬНЫХ ОРГАНАХ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные стандарты цифровых систем радиосвязи, применяемые в государственных структурах, силовых ведомствах и других специальных органах Республики Казахстан. Проведен анализ технологий частотного разделения канала (FDMA) и временного разделения канала (TDMA). На основании сравнения сделан вывод о целесообразности использования средств радиосвязи стандарта DMR (в основе которого лежит технология TDMA) для построения национальной системы военной радиосвязи в Республике Казахстан.

Данная научная статья опубликована в рамках выполнения научно-исследовательской работы ГС № 012022РК001дсп «Разработка технического задания на ОКР на создание радиостанции с логистическим стеком цифровых узкополосных (DMR, APCO-25) и широкополосных сигналов (4G, 5G)».

**Ключевые слова:** речевое кодирование, FDMA, TDMA, стандарт DMR, стандарт APCO-25.

**Түйіндеме.** Мақалада Қазақстан Республикасының мемлекеттік құрылымдарында, күш ведомстволарында және басқа да арнаулы органдарын да қолданылатын радио байланыстың цифрлық жүйелерінің негізгі стандарттары қарастырылған. Арнаны жиіліктік бөлу (FDMA) және арнаны уақытша бөлу (TDMA) технологияларына талдау жүргізілді. Салыстыру негізінде Қазақстан Республикасында әскери радио байланыстың ұлттық жүйесін құру үшін DMR стандарты (оның негізінде TDMA технологиясы жатыр) радио байланыс құралдарын пайдаланудың орындылығы туралы қорытынды жасалды.

Бұл ғылыми мақала «Цифрлы тар жолақты (DMR, APCO-25) және кең жолақты (4G, 5G) сигналдардың логистикалық стегі бар радиостанцияны құруға ТКЖ техникалық тапсырмасын әзірлеу» ГС № 012022РК001қбпү ғылыми-зерттеу жұмысын орындау шеңберінде жарияланды.

**Түйін сөздер:** сөйлеуді кодтау, FDMA, TDMA, DMR стандарты, APCO-25 стандарты.

**Annotation.** The article discusses the basic standards of digital radio communication systems used in government agencies, law enforcement agencies and other special bodies of the Republic of Kazakhstan. The analysis of the technologies of frequency channel separation (FDMA) and time channel separation (TDMA) is carried out. Based on the comparison, a conclusion was made about the expediency of using the DMR standard radio communications (which is based on TDMA technology) to build a national military radio communication system in the Republic of Kazakhstan.

This scientific article was published as part of the research work of GS No. 012022RK001dsp "Development of technical specifications for R&D for the creation of a radio station with a logistics stack of digital narrowband (DMR, APCO-25) and broadband signals (4G, 5G)".

**Keywords:** speech coding, FDMA, TDMA, DMR standard, APCO-25 standard.

Радиосвязь является основным видом связи со стационарными и подвижными объектами, а в ряде случаев единственным видом связи, обеспечивающим управление государственными органами и подразделениями силовых структур, ведомств и других специальных органов Республики Казахстан при обострении оперативной обстановки или ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

В настоящее время военными и специальными ведомствами страны используются разнотипные средства радиосвязи, реализованные на различных протоколах связи (IDAS, DMR, TETRA, APCO-25), диапазонах частот, произведенные разными иностранными предприятиями. Система УКВ радиосвязи стандарта APCO-25 используется специальными органами Республики Казахстан (КНБ, СГО). Стандарт TETRA применяется в системах радиосвязи МВД. Цифровые системы транкинговой радиосвязи стандарта DMR развёрнуты в интересах органов внутренних дел департаментов полиции в регионах Республики, создана транкинговая радиосеть данного стандарта в структурах Национальной гвардии, а также данный стандарт широко представлен в подразделениях МЧС. Планируется использование стандарта DMR в структуре Пограничной службы КНБ, а также в системе КУИС Республики Казахстан. Министерство обороны применяет средства связи стандарта IDAS.

Таким образом очевидно, что наибольшее количество средств радиосвязи силовых подразделений Республики Казахстан использует протоколы DMR, APCO-25. Для определения какой из них может быть взят за основу при построении национальной системы военной связи, разберем данные стандарты по критерию использования технологий пакетной передачи сигналов.

### **1. Стандарт APCO-25**

Стандарт APCO-25 представляет собой набор стандартов, совместно разработанных Ассоциацией средств связи и общественной безопасности (Association of Public Safety Communications Officials International, APCO), Национальной телекоммуникационной ассоциацией (National Association of State Telecommunications Directors, NASTD), Федеральным агентством национальных систем связи (Federal Agencies and the National Communications System, NCS) и Ассоциацией телекоммуникационной индустрии (Telecommunications Industry Association, TIA)[1]. Стандарт APCO-25 использует технологию множественного доступа с частотным разделением (FDMA) каналов, в котором для каждого разговорного канала используется свой номинал частоты.

Речевое кодирование в данном стандарте осуществляется речевым кодеком по алгоритму IMBE – Improved Multi Band Excitation (*англ. – улучшенное мультиполосное возбуждение*). Речевые сообщения передаются асинхронно в виде последовательности логических блоков данных неопределенного количества, заключенных между преамбулой и маркером окончания сообщения (рис.1). Преамбула используется для начальной синхронизации приемника и передатчика и включает в себя: вектор инициализации одного из четырех алгоритмов шифрации, идентификатор ключа шифрования, идентификатор производителя оборудования, идентификатор сети.

Речевая информация передается в суперкадрах, включающих по два кадра. Каждый речевой кадр в суперкадре включает одинаковое количество полезной и служебной информации; содержание служебной информации в кадрах различное. Параметры



шифрования и индивидуальный номер абонента передаются не только в преамбуле, но и в каждом блоке логических данных как служебная информация управления каналом связи. Передача индивидуального номера адресата в каждом сообщении позволяет быстрее восстановить связь в случае ее кратковременной утраты, а возможность оперативного изменения ключей шифрования обеспечивает высокую криптозащиту передаваемой информации.

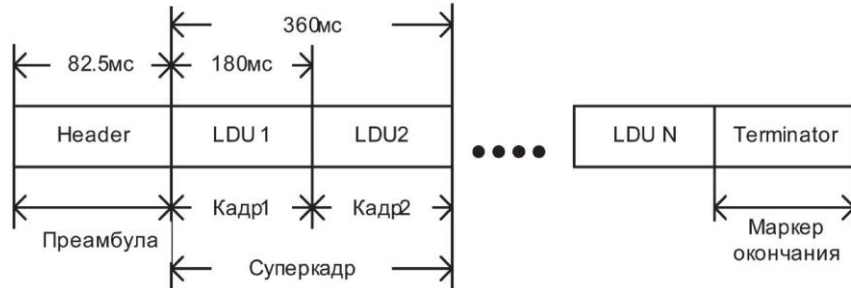


Рисунок 1. – Структура речевого сообщения в стандарте APCO-25

Стандарт APCO-25 предусматривает также передачу цифровых данных неопределенной длины с подтверждением или без подтверждения приема. Структура передачи данных показана на рисунке 2.

Данные в цифровой форме разбиваются на фрагменты длиной не более 512 байт, количество фрагментов не ограничено. Каждый фрагмент преобразуется в пакет, состоящий из блоков фиксированной длины. При передаче с подтверждением приема в блок записывается 16 байт информации, без подтверждения приема длина блока сокращается до 12 байт. Каждый блок подвергается решетчатому кодированию. Каждый пакет предваряется заголовком, последний блок в пакете имеет специальную структуру. При передаче данных с подтверждением приема каждый отдельный блок в пакете содержит номер блока данных, код контроля четности и кодированные данные. Принятый пакет декодируется и проверяется на достоверность принятой информации. При обнаружении ошибки в приеме формируется запрос ARQ на автоматическую повторную передачу. Запрос может содержать только преамбулу, которая содержит коды ошибки принятого пакета: все блоки приняты неправильно, недопустимый формат, нарушена последовательность фрагментов и т.п. Отправитель пакета, обнаружив требование на повторную передачу, вновь отправляет требуемый пакет в пределах текущего сообщения, снабдив его служебной пометкой «повторный» [2].

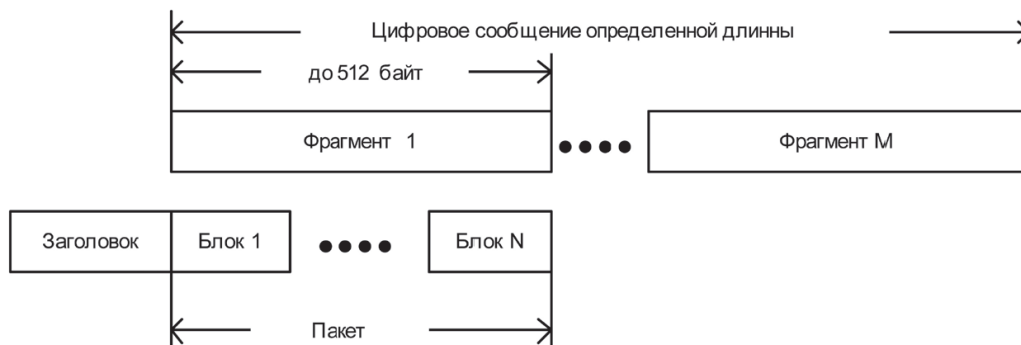


Рисунок 2. – Структура пакетного сообщения в стандарте APCO-25

## 2. Стандарт DMR.

Стандарт DMR (Digital Mobile Radio) – открытый цифровой стандарт, разработанный Европейским институтом телекоммуникаций (ETSI). DMR ориентирован

на профессиональные системы радиосвязи, с возможностью перехода от аналоговых систем к цифровым, обеспечивая повышенное качество речи, лучшую защиту от прослушивания, дуплексный режим работы в режиме временного разделения каналов, простое построение сети в режиме двухчастотного симплекса [3]. Речевое кодирование в стандарте DMR осуществляется речевым кодеком по алгоритму AMBE+2 – Advanced Multi Band Excitation (англ. – расширенное мультиполосное возбуждение). В основе стандарта DMR лежат механизмы TDMA (Time Division Multiple Access) – многостанционный доступ с временным разделением каналов, что позволяет разместить два временных интервала (независимых логических канала) на одной частотной несущей с сеткой частот 12,5 кГц и получить канал с условной шириной 6,25 кГц. (рис.3).

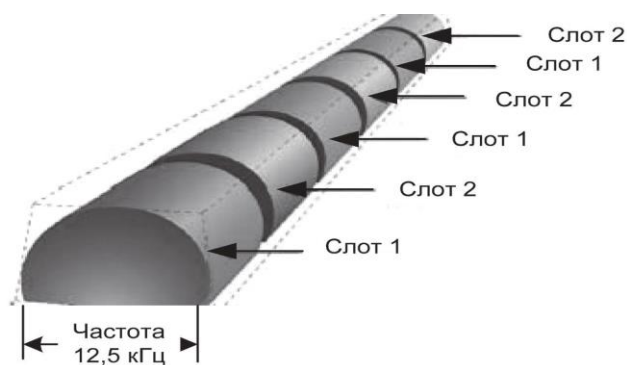


Рисунок 3. – Двухслотовый протокол TDMA 12,5 кГц

Тип модуляции – четырехуровневая частотная манипуляция (4FSK).

Длительность временного интервала, организующего один логический канал, составляет 30 мс. Из них 27,5 мс отведены под полезную нагрузку, составляющую 216 бит и 48 сигнальных бит. 216 бит полезной нагрузки позволяет передавать 60 мс сжатой речи. Защитный межинтервальный разнос - 2,5 мс. Канальная скорость передачи данных составит около 2 Кбит/с. Структура тайм слота радиочастотного канала представлена на рисунке 4. С целью предотвращения межслотовой интерференции в каждый нормальный пакет заложен допуск в 1 мс для компенсации времени распространения сигнала между радиостанциями. Такая величина компенсируемой задержки теоретически обеспечивает связь на расстоянии до 150 км, что вполне достаточно при любой высоте подъема антенны. Практически нестабильность временной синхронизации и несущей частоты уменьшают указанную величину почти в два раза и длительность одного временного слота 30 мс, длительность фрейма 60 мс, слоты разделены временным защитным интервалом. Передача по нисходящему каналу от базовой станции к мобильной ведется непрерывно даже в отсутствие пользовательской информации. Длительность одного тайм слота 30 мс. Из них 2,5 мс длится переключение. Длина пакета 264 бита, из них 216 бит информации и 48 бит информации о сигналинге или синхронизации. Базовая радиостанция передает служебную информацию внутри пакета (например, синхронизирующую последовательность) и низкоскоростную сигнальную информацию в защитных интервалах между пакетами. Передача по восходящему каналу от мобильной радиостанции к базовой ведется только при наличии пользовательской информации, защитные интервалы используются для выхода усилителя мощности мобильной радиостанции на номинальную мощность. Пакеты в нисходящем и восходящем каналах сдвинуты относительно друг друга на 30 мс (длительность одного пакета) с тем, чтобы обеспечить оперативное реагирование на принятую информацию. Передача речи производится в 6 последовательных суперфреймах, передача данных не использует суперфреймовую структуру. Пакет размещается во временном слоте длительностью 30 мс,

защитные интервалы по краям пакета составляют 1,25 мс. При передаче речи используется пользовательская информация из логического канала трафика, которая формируется вокодером AMBE+2[4].

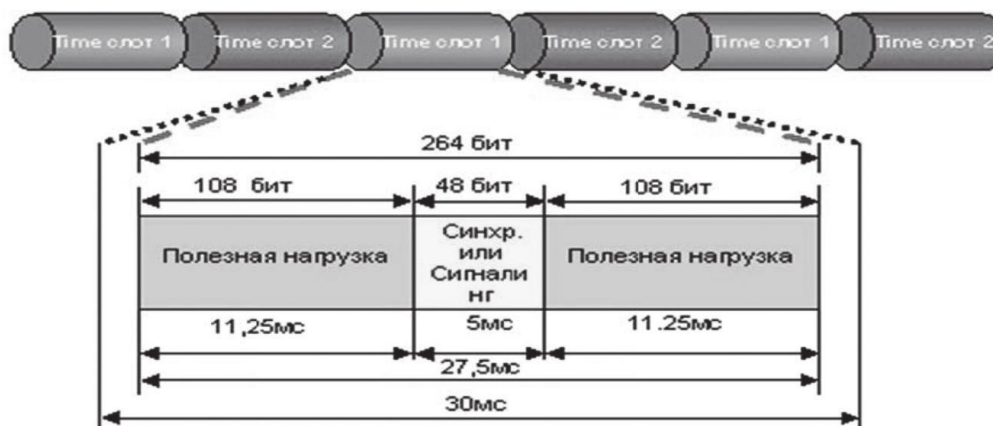


Рисунок 4. – Структура тайм-слота радиочастотного канала стандарта DMR

Очевидно, что основное различие в протоколах DMR и APCO-25 – это использование разных технологий – FDMA и TDMA. Отсюда и различия в методике кодирования речевого сигнала и пакетной передаче данных, хотя на современном этапе развития средств радиосвязи, мировые производители используют в своей продукции обе технологии. В качестве примера выступают компании Motorola, Hytera.

Основываясь на технических характеристиках протоколов связи, руководствуясь принципом – «цена-качество-результат», наиболее предпочтительным для всех силовых ведомств Республики Казахстан будет использование стандарта DMR.

Выбор стандарта DMR обусловлен тем, что технология частотного разделения канала (FDMA), применяемая в оборудовании стандарта APCO-25, по сравнению с технологией временного разделения канала (TDMA), используемой в оборудовании стандарта DMR, требует использования большего частотного ресурса. Это основное и неоспоримое достоинство стандарта DMR по отношению к стандарту APCO-25, где увеличение вдвое ёмкости системы связи за счет применения технологии TDMA в условиях жесткой нехватки частот и постоянного увеличения количества абонентов проектируемой сети национальной системы военной радиосвязи РК, будет являться важнейшим критерием эффективности данной системы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Электронный ресурс: [https://ru.wikipedia.org/wiki/APCO\\_P25](https://ru.wikipedia.org/wiki/APCO_P25)
- 2 Электронный ресурс: <https://helpiks.org/4-94826.html>
- 3 Электронный ресурс: <https://ru.wikipedia.org/wiki/DMR>
- 4 Бокова О.И. Организация радиосвязи в органах внутренних дел: учебное пособие / 2-е изд. - М.: ДГСК МВД России, 2018.

Байсеитов Г.Н., *генеральный директор, к.т.н.*,  
Жантлесов А.У., *начальник управления связи, магистр*,  
Проскура И.В., *старший офицер отдела организации и планирования управления связи, магистр*,

Кайзер Т.Н., *начальник отдела научно-технических исследований Департамента военно-технических проектов*,

Калипанов М.М., *преподаватель кафедры РТВ, магистр технических наук*

МРНТИ 49.33.29; 14.35.07

Э.М. ЛЕЩИНСКАЯ<sup>1</sup>, К.Х. ТУМАНБАЕВА<sup>1</sup>, А.Д. МУХАМЕДЖАНОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Некоммерческое акционерное общество  
«Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева»,  
г.Алматы, Республика Казахстан

### МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

**Аннотация.** В статье рассмотрены проблемы преподавания дисциплин, связанных с исследованием телекоммуникационных систем, в техническом вузе. В настоящее время одним из важных направлений на всех этапах подготовки (бакалавриат, магистратура, докторантура) по специальности «Радиотехника, Электроника и телекоммуникации» является применение аппарата математического и компьютерного моделирования систем. Поскольку системы телекоммуникаций отличаются сложностью построения, разветвленной структурой и высокой стоимостью, их проектирование и анализ требуют проведения предварительного исследования с использованием методов моделирования. Современный специалист в области телекоммуникаций должен уметь строить математические модели сложных систем телекоммуникации, проводить эксперимент с моделями систем и выполнять анализ полученных результатов. Наибольшая эффективность в процессе обучения достигается при проведении практических занятий и комплекса виртуальных лабораторных работ, позволяющих обучающимся освоить все этапы моделирования систем телекоммуникации, включая планирование экспериментов с моделями систем, разработку и исследование моделей, расчет характеристик качества их работы. В статье показаны особенности преподавания методов моделирования на разных уровнях подготовки. Представлена методика проведения виртуальных лабораторных работ в среде GPSS World, доказана их неоспоримая эффективность при освоении теоретического материала, особенно в условиях дистанционного обучения.

**Ключевые слова:** моделирование, телекоммуникационные системы, виртуальные лабораторные работы, планирование эксперимента, дистанционное обучение.

**Түйіндеме.** Мақалада техникалық ЖОО-да телекоммуникациялық жүйелерді зерттеумен байланысты пәндерді оқыту мәселелері қарастырылған. Қазіргі уақытта «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығы бойынша даярлаудың барлық кезеңдерінде (бакалавриат, магистратура, докторантура) маңызды бағыттардың бірі жүйелерді математикалық және компьютерлік модельдеу аппаратын қолдану болып табылады. Телекоммуникация жүйелері құрылыстың күрделілігімен, тармақталған құрылымымен және жоғары құнымен ерекшеленетіндіктен, оларды жобалау мен талдау модельдеу әдістерін қолдана отырып алдын-ала зерттеуді қажет етеді. Телекоммуникация саласындағы заманауи маман телекоммуникацияның күрделі жүйелерінің математикалық модельдерін құра білуі, жүйелер модельдерімен эксперимент жүргізе білуі және алынған нәтижелерге талдау жасай білуі керек. Оқыту процесінде практикалық сабақтар мен виртуалды зертханалық жұмыстар кешенін жүргізу кезінде барынша тиімділікке қол жеткізіледі, бұл білім алушыларға жүйелер модельдерімен эксперименттерді жоспарлауды, модельдерді әзірлеуді және зерттеуді, олардың жұмыс сапасының сипаттамаларын есептеуді қоса алғанда, телекоммуникация жүйелерін модельдеудің барлық кезеңдерін игеруге мүмкіндік береді. Мақалада оқытудың әртүрлі

деңгейлерінде модельдеу әдістерін оқытудың ерекшеліктері көрсетілген. GPSS World ортасында виртуалды зертханалық жұмыстарды жүргізу әдістемесі ұсынылған, әсіресе қашықтықтан оқыту жағдайында теориялық материалды игеруде олардың сөзсіз тиімділігі дәлелденген.

**Түйін сөздер:** модельдеу, телекоммуникациялық жүйелер, виртуалды зертханалық жұмыс, эксперименттерді жоспарлау, қашықтықтан оқыту.

**Annotation.** The article deals with the problems of teaching disciplines related to the study of telecommunication systems in a technical university. Currently, one of the important directions at all stages of training (bachelor's, master's, doctoral studies) in the specialty "Radio Engineering, Electronics and Telecommunications" is the use of mathematical and computer modeling of systems. Since telecommunication systems are characterized by complexity of construction, branched structure and high cost, their design and analysis require preliminary research using modeling methods. A modern telecommunications specialist should be able to build mathematical models of complex telecommunications systems, conduct an experiment with system models and analyze the results obtained. The greatest efficiency in the learning process is achieved by conducting practical classes and a set of virtual laboratory work that allows students to master all stages of modeling telecommunications systems, including planning experiments with system models, developing and researching models, calculating the characteristics of the quality of their work. The article shows the features of teaching modeling methods at different levels of training. The methodology of conducting virtual laboratory work in the GPSS World environment is presented, their undeniable effectiveness in mastering theoretical material is proved, especially in the conditions of distance learning.

**Keywords:** modeling, telecommunication systems, virtual laboratory work, experiment planning, distance learning.

### Введение

Квалифицированный специалист в области радиотехники, электроники и телекоммуникаций должен обладать необходимыми знаниями и умениями в области моделирования систем. Применение современных технологий в телекоммуникациях приводит к необходимости использования различных методов математического моделирования при проектировании и исследовании телекоммуникационных систем и сетей.

В связи с этим в высших учебных заведениях, ведущих подготовку специалистов в области «Радиотехники, электроники и телекоммуникаций», уделяется большое внимание изучению методов моделирования систем телекоммуникаций на разных уровнях подготовки специалистов.

Методика преподавания методов моделирования входит в круг интересов многих исследователей. Ряд имеющихся исследований ориентирован на подготовку специалистов конкретных отраслей экономики. Так, в работе Киндиновой В.В., Кринецкого Е.О., Кузнецовой Е.В. [1] рассматриваются вопросы преподавания имитационного моделирования студентам аэрокосмической отрасли. В статье Гусевой Е.Н, Ефимовой И.Ю., Варфоломеевой Т.Н. [2] представлена методика формирования навыков моделирования у студентов, овладевающих ИТ-технологиями. Основные задачи и методика преподавания имитационного моделирования по направлениям подготовки в области экономики и управления рассмотрены в работе Лычкиной Н.Н. [3].

В отдельную группу можно выделить работы, в которых рассматриваются вопросы изучения методов моделирования на конкретных этапах обучения: в школе, колледже, ВУЗе, аспирантуре. Например, в исследовании Соколовского А. [4] с использованием метааналитических методов изучалась эффективность применения математических

методов моделирования при приобретении математических знаний студентами колледжа. В работе Коэна З. и Оренштейна Д. [5] изложен подход к изучению понятий моделирования в средней школе. Хабибуллиным Р.Г., Макаровой И.В., Беляевым А.И., Буйволом П.А. рассмотрены вопросы освоения средств моделирования в системе бакалавриата [6].

Известны также исследования, направленные на изучение конкретного инструмента или метода моделирования, которые позволяют решать далеко не все проблемы в сфере телекоммуникаций [7-11].

Существующие методики имеют достаточно узкую направленность на конкретное средство, метод, объект моделирования, этап подготовки специалистов и не учитывают особенности телекоммуникационной отрасли.

Цель данной работы состоит в том, чтобы применить системный подход к процессу изучения методов моделирования при подготовке специалиста телекоммуникационной отрасли. Ставилась задача разработки и реализации программы непрерывного обучения методам моделирования систем на разных этапах подготовки (бакалавриат, магистратура и докторантура), направленной на последовательное освоение обучающимися различных методов и средств моделирования, необходимых в их профессиональной деятельности.

Особую актуальность приобретает необходимость освоения методов компьютерного моделирования при внедрении дистанционного образования (ДО) как процесса обучения с применением информационных технологий.

#### **Материалы и методы**

В настоящее время моделирование становится не только эффективным методом научных исследований сложных объектов, но и мощным инструментом конструирования и проектирования сложных систем. Качество решений задач, получаемых с помощью математического моделирования, зависит от степени адекватности модели, правильности исходных предпосылок, умения исследователя правильно применять используемые методы, правильной интерпретации результатов.

Математическое моделирование находит все более широкое применение при решении задач анализа и синтеза телекоммуникационных сетей и систем.

Следует особо отметить практическую значимость моделирования систем телекоммуникации в тех случаях, когда проведение экспериментов на реальных объектах слишком дорого или не представляется возможным. Моделирование систем показало высокую эффективность при решении следующих задач телекоммуникации:

1. Исследование эксплуатируемой системы коммутации или сети связи.
2. Проектирование системы, определение ее оптимальных структурных параметров.

Использование методов математического моделирования позволяет определить пропускную способность системы, дать количественную оценку качества обслуживания, рассчитать нагрузку системы.

Методы математического моделирования подразделяют на аналитические и имитационные. Исторически первым сформировался аналитический подход к моделированию систем.

При аналитическом моделировании математическая модель реализуется в виде системы уравнений относительно искомых величин, которая допускает получение нужного результата аналитически (в явном виде) или численным методом. Аналитические методы моделирования основываются на таких разделах современной математики, как математический анализ, теория оптимальных решений, математическое программирование. При решении многих задач телекоммуникации получило распространение аналитическое моделирование на базе систем массового обслуживания.

В некоторых случаях аналитическое описание системы становится чрезмерно сложным, что затрудняет получение требуемых результатов. В данной ситуации следует переходить к использованию метода имитационного моделирования.

При имитационном моделировании на компьютере имитируется работа проектируемой системы. Математическая модель при этом реализуется в виде компьютерной программы. В результате экспериментов на компьютере собирается статистика, обрабатывается и выдается необходимая информация. Таким образом, можно получить характеристики проектируемой системы, исследовать факторы, влияющие на них.

Имитационная модель в принципе позволяет воспроизвести весь процесс функционирования телекоммуникационной системы с сохранением логической структуры, связи между явлениями и последовательности протекания их во времени.

Для имитационного моделирования разработаны специальные системы моделирования. Системы моделирования имеют специализированные средства, позволяющие организовать модельные эксперименты на компьютере, учитывающие в моделях фактор времени. В них имеются языки моделирования, ориентированные на определенную предметную область.

Задачи преподавания дисциплин, раскрывающих методы моделирования, состоят в изучении основных принципов моделирования систем телекоммуникаций, в освоении методов аналитического и имитационного моделирования, позволяющих строить и анализировать модели, наиболее адекватно отражающие функционирование объектов телекоммуникации.

Эффективность изучения методов моделирования телекоммуникационных систем в условиях сложной эпидемиологической ситуации во многом зависит от организации образовательного процесса, от уровня квалификации разработчиков образовательных программ, от используемых подходов к изложению материала и обеспечению приобретения студентами навыков работы с инструментальными средствами.

#### **Результаты и обсуждение**

В Алматинском университете энергетики и связи им. Гумарбека Даукеева подготовка специалистов в области «Радиотехники, электроники и телекоммуникаций» ведется на кафедре «Телекоммуникации и инновационные технологии» (ТКИТ). По образовательной программе бакалавриата 6B06201 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации» (РЭТ) предусмотрена дисциплина «Компьютерное моделирование систем телекоммуникаций». Образовательная программа магистратуры 7M06202 включает дисциплину «Моделирование в телекоммуникациях». В докторантуре по образовательной программе 8D06201 изучается дисциплина «Научные основы моделирования в инфокоммуникационных системах».

В бакалавриате для изучения дисциплины предусмотрены лекционные, практические занятия и лабораторные работы. Во время лекционных занятий изучаются основные понятия теории моделирования систем, основы теории массового обслуживания, рассматриваются системы телекоммуникаций как различные системы массового обслуживания, излагается методика расчета показателей качества функционирования СМО, даются основные положения теории планирования экспериментов с моделями систем.

Большое внимание в процессе обучения уделяется проведению виртуальных лабораторных работ, на которых студенты изучают инструментальные средства моделирования, в частности, систему моделирования GPSS World. Методика проведения лабораторных работ в среде GPSS World включает следующие этапы:

– Перед проведением занятия студенты самостоятельно знакомятся с методическими указаниями по выполнению предстоящей работы, изучают теоретический материал, необходимый для ее выполнения.

– Во время занятия преподаватель кратко излагает основную цель и задачи лабораторной работы, выдает индивидуальное задание каждому студенту.

– Студенты разрабатывают имитационную GPSS-модель, выбирая и формируя блоки GPSS, расположив их в последовательности, соответствующей логической структуре программы.

– Осуществляется работа на компьютере: вводятся операторы модели, отлаживается и запускается программа, проводится компьютерный эксперимент.

– Производится анализ результатов моделирования, полученных в статистическом отчете.

– Оформляется отчет по выполненной работе, в котором должны быть представлены разработанная модель, результаты моделирования и их анализ.

– Производится защита лабораторной работы.

Таким образом, у студентов появляется возможность самостоятельно разработать имитационную модель телекоммуникационной системы, спланировать и провести компьютерный эксперимент, рассчитать показатели эффективности функционирования системы и выполнить анализ полученных результатов. Студенты разрабатывают и исследуют компьютерные модели современных систем и сетей телекоммуникации, их отдельных элементов. Результаты имитационного моделирования по лабораторной работе сопоставляются с оценками исследуемых показателей, рассчитанных с применением методов аналитического моделирования.

В условиях пандемии проведение лабораторных занятий осуществляется в дистанционном режиме с использованием платформ Microsoft Teams и Zoom. Во время занятий каждый студент имеет возможность представить на экране любой этап проводимого на компьютере исследования системы, получить консультацию у преподавателя и защитить выполненную лабораторную работу.

С появлением новых передовых технологий в телекоммуникациях в лабораторные работы вносятся необходимые коррективы, меняется содержательная часть ряда работ, чем достигается необходимая степень актуальности процесса обучения.

Телекоммуникационные компании, в которых трудится основная часть выпускников кафедры, испытывают потребность в специалистах, способных проводить квалифицированный анализ трафика (нагрузки), создаваемой пользователями, и обслуживаемой операторами связи. В этой связи в магистратуре изучается дисциплина «Моделирование в телекоммуникациях», в рамках которой рассматриваются различные методы прогнозирования и анализа временных рядов, построения моделей парной и множественной регрессии. В программу курса включено также изучение методов построения математических моделей линейной и нелинейной оптимизации, динамического программирования, позволяющих магистрантам найти и обосновать наилучшее решение из ряда альтернативных.

В этом курсе также разработаны и проводятся лабораторные работы, направленные на построение математических моделей прогнозирования и оптимизации с использованием пакетов Statistica и Matlab Simulink. Пакет Statistica является мощнейшим инструментом для анализа данных, визуализации, прогнозирования, позволяет проводить нейросетевые вычисления, data mining, контроль качества. Программный продукт Matlab Simulink предоставляет возможность разработать модели оптимизации телекоммуникационных систем.

Последовательное изучение методов моделирования систем, их систематизация дается в рамках докторантуры. Дисциплина «Научные основы моделирования в



инфокоммуникационных системах» направлена на формирование у докторантов знаний, умений и навыков моделирования в инфокоммуникационных системах и применения инструментальных средств моделирования информационных систем, необходимых для проведения научных исследований и экспериментальных работ.

В результате изучения дисциплины докторант должен знать научные основы моделирования систем, основные методы математического моделирования в инфокоммуникационных системах, принципы имитационного моделирования, научиться проводить теоретические и экспериментальные научные исследования в области телекоммуникации с применением методов математического моделирования. На этом этапе подготовки особую роль играет разработка, реализация и адаптация проектов, ведущих к получению новых знаний и решений.

### **Выводы**

Подводя итоги, отметим, что в данной статье был рассмотрен опыт изучения методов математического и компьютерного моделирования при подготовке специалистов в сфере телекоммуникации в техническом ВУЗе. Обсуждение методов изучения моделирования телекоммуникационных систем позволило прийти к следующим выводам:

1. Теория и практика моделирования должны изучаться на протяжении всего цикла подготовки по специальности РЭТ (бакалавриат, магистратура, докторантура).

В бакалавриате необходимо ознакомить студентов с основными понятиями моделирования систем, базовыми положениями аналитического и имитационного моделирования.

В магистратуре в соответствии с требованиями телекоммуникационных компаний-работодателей к выпускникам, изучаются методы моделирования систем телекоммуникаций, позволяющие осуществить прогноз основных показателей функционирования систем, выбор оптимальных управленческих решений.

В рамках докторантуры излагается научный подход к проблеме моделирования инфокоммуникационных систем, более глубоко рассматриваются проблемы системного анализа, планирования эксперимента. Полученные знания в области моделирования необходимы докторантам при написании докторских диссертаций.

2. Важная роль в процессе обучения в бакалавриате и магистратуре отводится выполнению виртуальных лабораторных работ с использованием инструментальных средств моделирования. Содержание лабораторного практикума должно ежегодно пересматриваться, обновляться в соответствии с требованиями динамично развивающейся отрасли.

3. При обучении в докторантуре акцент делается на подготовку обучаемого к проведению научных (теоретических и экспериментальных) исследований в профессиональной области и разработке новых методов исследования. На этом этапе подготовки значительное внимание отводится проведению лекционных и практических занятий в виде дискуссий. Актуальны методы мозгового штурма, разработки самостоятельных проектов, крайне важно заинтересовать докторанта и выработать правильное направление его самостоятельной работы по исследованию систем.

Системный подход к изучению методов моделирования на разных этапах обучения дает возможность повысить уровень подготовки специалистов телекоммуникационной отрасли.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Киндинова В.В., Кринецкий Е.О., Кузнецова Е.В. Проблемы преподавания имитационного моделирования при подготовке специалистов аэрокосмической отрасли // Материалы международной конференции по неравномерным процессам в соплах и струях. – М.: МАИ. – 2016 – С. 555-556.

2 Гусева Е.Н., Ефимова И.Ю., Варфоломеева Т.Н. Методика формирования навыков имитационного моделирования у ИТ-специалистов // Открытое образование. - 2019. - № 1. - Т. 23 - С. 4-11.

3 Лычкина Н.Н. Основные задачи и методика преподавания имитационного моделирования по направлениям подготовки в области экономики и управления на основе стандартов третьего поколения // Имитационное моделирование. Теория и практика. - 2011. - С. 152-158.

4 Sokolowski A. The effects of mathematical modelling on students' Achievement-Meta-Analysis of research // The IAFOR Journal of Education. – 2015. - P. 95-114.

5 Kohen Z., Orenstein D. Mathematical modeling of tech-related real-world problems for secondary school-level mathematics // Educational Studies in Mathematics. – 2021. - 107.- P. 71-91.

6 Хабибуллин Р.Г., Макарова И.В., Беляев А.И., Буйвол П.А. Использование пакета моделирования систем AnyLogic для обучения студентов автомобильных специальностей // 4-я Всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию ИММОД 2009. - СПб.: 2009. - С. 122-126.

7 Нагаева И.А. Моделирование процесса образования в виртуальном образовательном пространстве ВУЗа // Перспективы науки и образования. – 2013 - №4. - С. 79-92.

8 Нагаева И.А. Особенности подготовки и проведения учебных занятий с использованием дистанционных образовательных технологий [Электронный ресурс] // Интернет-журнал Науковедение. - 2012.- №4.- <https://naukovedenie.ru>

9 Земцова В.И. Моделирование образовательных систем профессиональной подготовки специалистов в ВУЗе [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – №1. – С. 51-52.- <https://science-education.ru/ru/article/view?id=58>

10 Алексеев А.Н. Дистанционное обучение инженерным специальностям: Монография. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2005. – 333 с.

11 Белавин В.А., Голицина И.Н., Куценко С.М. Эффективность использования моделирующих учебных систем в техническом вузе // Образовательные технологии и общество. – 2000. – № 3. – С. 161–173.

*Лещинская Э.М., кандидат технических наук, профессор АУЭС,  
Туманбаева К.Х., кандидат технических наук, профессор АУЭС,  
Мухамеджанова А.Д., магистр, доцент АУЭС*

ГТАХР 45.03.07

А.А. ЕРЖАН<sup>1</sup>, М.М. ЕРМЕКБАЕВ<sup>1</sup>, Б.Р. НАКИСБЕКОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,  
Алматы қ, Қазақстан Республикасы

### СЫЗЫҚТЫҚ ЭЛЕКТРОНДЫ ТІЗБЕКТІ ТАЛДАУДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕБІНІҢ АНАЛИТИКАЛЫҚ ШЕШУІ

**Түйіндеме.** Қазіргі уақытта компьютерлер электронды схемаларды жобалаудың әртүрлі кезеңдерінде сәтті қолданылады. Алайда, компьютерді қолдана отырып жобалау процесі оның әр кезеңінің ұтымды математикалық сипаттамасы болған жағдайда ғана сәтті болады. Сондықтан Электронды схемаларды компьютерлік талдау әдістерін қолдану алдындағы мәселесі математикалық модельдеу болады. Өз кезегінде, математикалық модельдеу математикалық есепті шығаруға әкеледі.

Электрондық схемаларды жобалаудағы маңызды кезең – оларды талдау. Талдау процедурасы берілген немесе таңдалған сипаттаманың қасиеттерін анықтаудан тұрады. Талдау жобалық шешімнің берілген талаптарға қанағаттану дәрежесін және оның жарамдылығын бағалауға мүмкіндік береді. Талдау нәтижелері зерттелетін схеманы өзгертуге, оның әртүрлі нұсқаларын қарастыруға және берілген критерий бойынша олардың ең жақсы нұсқасын таңдауға мүмкіндік береді.

Мақала Сызықтық RC-тізбегін сипаттайтын екі дифференциалдық теңдеулер системасының Коши есебін аналитикалық шешуге арналған. Мысал ретінде резистор мен екі конденсатордан тұратын қарапайым схема қарастырылған. Есептің шешуінің нәтижесі анықталған интегралдар түрінде бейнеленген.

Бұл мақалада бір қарапайым схема үшін талдау мәселесін шешудің мысалы қарастырылады. Күрделі схема үшін көптеген айнымалыларға қатысты дифференциалдық теңдеулер үшін Коши мәселесін шешу қажет.

**Түйін сөздер:** электронды схема, компьютерлік техника, электронды тізбек, дифференциалды теңдеу, RC тізбегі.

**Аннотация.** В настоящее время компьютеры успешно используются на различных этапах проектирования электронных схем. Однако процесс автоматизированного проектирования успешен только при наличии рационального математического описания каждого его этапа. Поэтому проблемой перед применением компьютерных методов анализа электронных схем является математическое моделирование. В свою очередь математическое моделирование приводит к выводу математической задачи.

Важным этапом проектирования электронных схем является их анализ. Процедура анализа состоит в определении свойств данной или выбранной характеристики. Анализ позволяет оценить степень удовлетворения заданных требований и целесообразность проектного решения. Результаты анализа позволяют изменить изучаемую схему, рассмотреть ее различные варианты и выбрать лучший вариант по заданным критериям.

Статья посвящена аналитическому решению задачи Коши для системы двух дифференциальных уравнений, описывающей линейную RC-цепь. В качестве примера рассматривается простая схема, состоящая из резистора и двух конденсаторов. Результат решения задачи представляется в виде определенных интегралов.

В данной статье представлен пример решения задачи анализа для одной простой схемы. Для сложной схемы необходимо решить задачу Коши для дифференциальных уравнений со многими переменными.

**Ключевые слова:** электронная схема, компьютерная техника, электронная схема, дифференциальное уравнение, RC-цепь.

**Annotation.** Currently, computers are successfully used at various stages of the design of electronic circuits. However, the process of computer-aided design is successful only if there is a rational mathematical description of each of its stages. Therefore, the problem before using computer methods for analyzing electronic circuits is mathematical modeling. In turn, mathematical modeling leads to the conclusion of a mathematical problem.

An important stage in the design of electronic circuits is their analysis. The analysis procedure consists in determining the properties of a given or selected characteristic. The analysis allows us to assess the degree of satisfaction of the specified requirements and the feasibility of the design solution. The results of the analysis allow you to change the studied scheme, consider its various options and choose the best option according to the specified criteria.

The article is devoted to the analytical solution of the Cauchy problem for a system of two differential equations describing a linear RC circuit. As an example, a simple circuit consisting of a resistor and two capacitors is considered. The result of solving the problem is represented in the form of certain integrals.

This article presents an example of solving an analysis problem for one simple scheme. For a complex scheme, it is necessary to solve the Cauchy problem for differential equations with many variables.

**Keywords:** electronic circuit, computer equipment, electronic circuit, differential equation, RC circuit.

Электрондық схемаларды талдау міндеттері өте күрделі. Жобалаушы тек білімі мен тәжірибесіне сүйенетін дәстүрлі тәсілдер әрқашан қажетті нәтиже бермейді. Сондықтан оларды шешу үшін соңғы жылдары компьютерлік техниканы қолдануға бағытталған математикалық әдістер кеңінен қолданылады [1].

Электрондық тізбектерді талдау есептерінің тұжырымына байланысты әртүрлі математикалық есептер шығарылуы мүмкін. Көптеген жағдайларда бұл математикалық есептерді шешу олардың күрделілігіне байланысты. Атап айтқанда, кернеу көзі (немесе ток) уақыттың күрделі функциясы болған кезде және дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешкен кезде [2]. Сондықтан оларды шешудің тиімді әдістерін іздеу және таңдау өзекті мәселе болып табылады. Бұл мақалада сызықтық электрондық схеманы талдаудың осындай міндеттерінің бірінің аналитикалық шешімі қарастырылады.

Мәселенің жалпы тұжырымы. Сызықтық электронды схеманы талдау көптеген жағдайларда сызықтық дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешуге әкеледі. Жалпы жағдайда мұндай теңдеулер жүйесінің матрицалық формасы келесідей болады [3]:

$$\frac{dU}{dt} = F(U, t) \quad (1)$$

Мұнда  $U(t)$  және  $F(U, t)$   $n$  – өлшемді векторлар болуы мүмкін.  $U(t)$  векторының компоненттері қарастырылып отырған схеманы сипаттайтын параметрлер болып табылады. Бұл жағдайда схеманы талдау уақыт аймағында жасалады, сондықтан барлық негізгі параметрлер тәуелсіз  $t$  айнымалыға тәуелді. (1) формуланың оң жағында (1)  $F(U, t)$  векторы орналасқан, оның компоненттері қажетті функциялар мен  $t$  уақытқа байланысты күрделі функциялар бола алады. Олар сызықтық және сызықтық емес функциялар да бола алады.

Айта кету керек,  $F(U, t)$  функциясының түрі белгілі бір схемаға байланысты және құрылымы әртүрлі болуы мүмкін.

Теңдеулер жүйесін шешу үшін (1) кейбір бастапқы шарт берілуі керек:

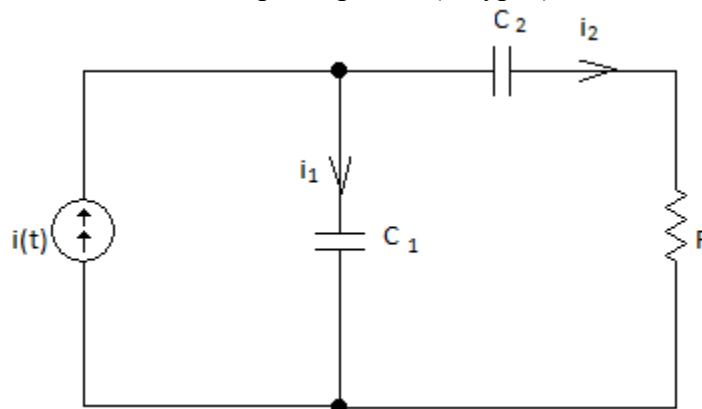
$$t=0, \quad U(0) = U_0 \quad (2)$$

Бірінші ретті  $n$  дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін Коши (1) – (2) есебі қарастырылады. Берілген формулада (2)  $U_0$   $t=0$  кезінде қарастырылатын тізбектің бастапқы күйін сипаттайтын кейбір берілген вектор болып табылады.

Дифференциалдық теңдеулер жүйесі (1) – (2) үшін Коши есебін шешудің жалғыз жолы мен бірегейлігі мәселелері математикалық әдебиетте жеткілікті түрде егжей-тегжейлі қарастырылған [4]. Бұл мәселені шешудің әртүрлі әдістері бар. Қарапайым сызықтық схемалар үшін Лаплас түрлендірулерін [2-4] қолдана отырып, аналитикалық әдістерді немесе операциялық есептеу әдісін қолдануға болады, ал күрделі немесе сызықты емес тапсырмалар үшін бұл әдістерді қолдануға болмайды. Сондықтан мұндай мәселелерді шешу үшін жуық немесе сандық әдістер қолданылады. Сандық әдістерді қолдану үшін компьютерді қолдану қажет.

Талданатын схеманың құрылымына байланысты (1) формуладағы дифференциалдық теңдеулердің саны айтарлықтай үлкен болуы мүмкін. Алайда, Коши (1) – (2) есептерін шешудің принципі мен бағыты кез-келген теңдеулер үшін ұқсас болады [5]. Сондықтан қарапайым электрондық схеманы талдаумен шектелуге болады.

Екі теңдеулер жүйесі үшін есеп құру. Мысал ретінде сызықтық RC тізбегін білдіретін келесі қарапайым тізбекті қарастырайық (1-сурет).



1-сурет. – Сызықтық RC тізбегі

$$i_1(t) + i_2(t) = i(t); \quad i_1(t) = C_1 \cdot \frac{du_1}{dt}; \quad i_2(t) = C_2 \cdot \frac{du_2}{dt}; \quad u_1 = u_2 + i_2 R. \quad (3)$$

Осы формулалардан қарапайым түрлендірулерден кейін  $u_1(t)$  және  $u_2(t)$  функцияларына қатысты келесі бірінші ретті дифференциалдық теңдеулерді алуға болады:

$$\frac{du_1}{dt} = \frac{u_2 - u_1}{RC_1} + \frac{i(t)}{C_1}, \quad \frac{du_2}{dt} = \frac{u_1 - u_2}{RC_2}. \quad (4)$$

Бұл формулаларда уақыт функциялары:  $u_1(t)$  және  $u_2(t)$  – конденсаторлардағы кернеулер,  $i(t)$  – ток. Тұрақты шамалар:  $R$  – резистор (кедергі),  $C_1$  және  $C_2$  – конденсаторлардың сыйымдылығы. Мұнда  $i(t)$  берілген функция болуы мүмкін.

Қарапайымдылық үшін уақыттың бастапқы сәтінде ( $t=0$ ) конденсаторлардағы кернеулер нөлге тең болады деп болжауға болады. Содан кейін дифференциалдық теңдеулер жүйесін (4) шешудің бастапқы шарттары келесі түрде жазылуы мүмкін:

$$t = 0, \quad u_1(0) = 0, \quad u_2(0) = 0. \quad (5)$$

Сонымен, Бірінші ретті екі дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін Коши (4)–(5) есебі алынды.

**Мәселенің аналитикалық шешімі.**

Келесі есептеулерде формулаларды жазудың ыңғайлылығы үшін келесі белгілерді енгізген жөн:

$$a = \frac{1}{RC_1}; \quad b = \frac{1}{RC_2}; \quad f(t) = \frac{i(t)}{C_1}. \quad (6)$$

Осы белгілерді (6) ескере отырып, (4) формулаларды келесі қалыпты түрде жазуға болады:

$$\frac{du_1}{dt} = a \cdot (u_2 - u_1) + f(t), \quad \frac{du_2}{dt} = b \cdot (u_1 - u_2). \quad (7)$$

Екінші теңдеу (7) мынаны білдіреді

$$u_1 = u_2 + \frac{1}{b} \cdot \frac{du_2}{dt}$$

Берілген өрнекті ескере отырып, бірінші теңдеуден (7) екінші ретті дифференциалдық теңдеу алынады

$$\frac{d^2 u_2}{dt^2} + (a + b) \cdot \frac{du_2}{dt} = b \cdot f(t). \quad (8)$$

Осы дифференциалдық теңдеуді (8) шешудің бастапқы шарттары келесі түрде жазылады:

$$t = 0, \quad u_2(0) = 0, \quad \frac{du_2(0)}{dt} = 0 \quad (9)$$

Бастапқы шарттарды қанағаттандыратын (8) теңдеудің (9) шешімі келесі түрде жазуға болады:

$$u_2(t) = b \cdot \int_0^t Z(x) \cdot \exp[-(a + b) \cdot x] dx. \quad (10)$$

Алынған шешімді (10) екінші теңдеуге (7) ауыстыру арқылы  $u_1$  кернеуін табуға болады

$$u_1(t) = u_2(t) + Z(t) \cdot \exp[-(a + b) \cdot t]. \quad (11)$$

(9) және (10) формулаларындағы  $Z(t)$  функциясы келесі интеграл болып табылады:

$$Z(t) = \int f(x) \cdot \exp[(a + b) \cdot x] \cdot dx. \quad (12)$$

Егер  $f(t)$  функциясы, яғни  $i(t)$  токтың өзгеруін анықтайтын функция болса, онда (10) және (11) формулаларын қолдана отырып,  $u_1(t)$  және  $u_2(t)$  конденсаторларындағы кернеулерді, содан кейін (3) формуласынан-  $i_1(t)$  және  $i_2(t)$  анықтауға болады.

Енді тұрақты шамалардың бастапқы белгілеріне өту керек (6). Содан кейін (10), (11) және (12) формулалар келесі формулалар түрінде жазылады:

$$u_2 = \frac{1}{RC_2} \cdot \int_0^t \exp\left(-\frac{C_1 + C_2}{RC_1 C_2}\right) \cdot Z(x) dx$$

$$u_1 = u_2 + \exp\left(-\frac{C_1 + C_2}{RC_1 C_2}\right) \cdot Z(t), \quad (13)$$

$$Z(t) = \frac{1}{C_1} \int_0^t i(t) \cdot \exp\left(\frac{C_1 + C_2}{RC_1 C_2}\right) dx$$

Осылайша,  $i(t)$  токтың өзгеруіне байланысты мәселенің аналитикалық шешімі алынды. Егер  $i(t)$  функциясы берілсе, онда бірінші және үшінші формулалардағы интегралдарды есептеу (13) мәселенің шешімін алуға мүмкіндік береді.

Мысал ретінде ток периодты функция болған кезде ерекше жағдайы қарастырамыз:  $i(t) = A \sin(\omega t)$ ,  $A$  – амплитуда,  $\omega$  – жиілік.

Бұл жағдайда интеграл (12) оңай есептеледі және келесі түрге ие:

$$Z(t) = A \cdot \frac{RC_2}{C_1 + C_2} \cdot [\exp(\alpha t) \cdot \sin(\omega t) + \frac{\omega}{\alpha} \cdot (1 - \exp(\alpha t) \cdot \cos(\omega t))], \quad (14)$$

$$\text{мұнда } \alpha = \frac{C_1 + C_2}{RC_1 C_2}.$$

(14) және (13) формулаларға қоя отырып, ток  $\omega$  жиілігімен айнымалы болатын кездегі  $u_1(t)$  және  $u_2(t)$  мәндерін табуға болады:

$$u_2(t) = \frac{A}{C_1 + C_2} \cdot \left[ \frac{1}{\omega} \cdot (1 - \cos(\omega t)) - \frac{1}{\alpha} \sin(\omega t) + \frac{\omega}{\alpha^2} \cdot (1 - \exp(-\alpha t)) \right]$$

$$u_1(t) = u_2(t) + A \cdot \frac{RC_2}{C_1 + C_2} \cdot \left[ \sin(\omega t) + \frac{\omega}{\alpha} \cdot \exp(-\alpha t) - \frac{\omega}{\alpha} \cdot \cos(\omega t) \right] \quad (15)$$

$u_1$  және  $u_2$  (формулалар (15)) функцияларын  $t$  арқылы саралау және сәйкесінше  $C_1$  және  $C_2$ -ге көбейту арқылы тізбектің тармақтарындағы ток формулаларын алуға болады:

$$i_1(t) = -\frac{1}{R} \cdot \exp(-\alpha t) \cdot \frac{A \cdot RC_2}{C_1 + C_2} \cdot \left[ \exp(\alpha t) \cdot \sin(\omega t) + \frac{\omega}{\alpha} (1 - \exp(\alpha t) \cdot \cos(\omega t)) \right] + A \cdot \sin(\omega t)$$

$$i_2(t) = \frac{1}{R} \cdot \exp(-\alpha t) \cdot A \cdot \frac{RC_2}{C_1 + C_2} \cdot \left[ \exp(\alpha t) \cdot \sin(\omega t) + \frac{\omega}{\alpha} \cdot (1 - \exp(\alpha t) \cdot \cos(\omega t)) \right] \quad (16)$$

Қорытындылай келе, бастапқы ток күрделі функция болған кезде сызықтық электронды схеманы талдау мәселесін шешуді қарапайым бірінші ретті дифференциалдық теңдеулер үшін Коши мәселесін шешуге болатындығын атап өткен жөн. Бұл жұмыста қарапайым схеманың мысалында математикалық есептің тұжырымы және оны аналитикалық шешу мүмкіндігі көрсетілген. Бұл жағдайда Коши мәселесінің аналитикалық шешімі берілген  $i(t)$  ток функциясына байланысты аналитикалық формулалар түрінде алынады. Бұл формулалар конденсаторлардағы кернеуді және тізбектегі тоқты анықтауға мүмкіндік береді.

Бастапқы ток синусоидпен сипатталған айнымалы болған кезде ерекше жағдайы қарастырылады. Конденсаторлардағы кернеуді және тізбектегі тоқты анықтау үшін нақты аналитикалық формулалар алынды.

Жалпы, жұмыс екі дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешуге келтірілгенде сызықтық тізбекті талдау мәселесін аналитикалық шешу мүмкіндігін көрсетеді. Өте күрделі схемалар үшін де мәселені осылай шешуге болады.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Чуа Л.О., Лин Пен-Мин. Машинный анализ электронных схем: Алгоритмы и вычислительные методы. Пер. с англ. – М.: Энергия, 1980.- 640 с.; ил.
- 2 Plotkin, J., Almuratova, N., Yerzhan, A., Petrushin, V. Parasitic effects of pwm-vsi control leading to torque harmonics in ac drives. Energies, 2021, 14(6), 1713.
- 3 Assel Anuarkeyzy Yerzhan, Zautbek Kuralbayev. Electronic Circuit Responsiveness Determination. World Applied Sciences Journal. 2013. – V.26 (8). – P.1011-1018.
- 4 Boikachov P.V., Yerzhan A.A., Isaev V.O., Dubovik I.A., Marat A. The method of finding adequate mathematical models describing the characteristics of radio engineering devices. News of the national academy of sciences of the republic of kazakhstan physico-mathematical series. Issn 1991-346X Volume 2, Number 336 (2021), pp145 – 151.

5 Kuralbaev Z.K., Yerzhan A.A. // Bulletin of the L.N. Gumilev ENU. 2012. No.6 (91). pp. 183-188.

Ержан А.А., *(PhD) философия докторы,*  
Ермеқбаев М.М., *(PhD) философия докторы,*  
Нақисбекова Б.Р., *техника ғылымдар магистрі*



МРНТИ 78.25.33

Г.Н. БАЙСЕИТОВ<sup>1</sup>, А.У. ЖАНТЛЕСОВ<sup>2</sup>, И.В. ПРОСКУРА<sup>2</sup>,  
Т.Н. КАЙЗЕР<sup>1</sup>, М.М. КАЛИПАНОВ<sup>3</sup><sup>1</sup>ТОО «R&D центр «Казахстан инжиниринг», г. Нур-Султан, Республика Казахстан<sup>2</sup>Главное командование Национальной гвардии Республики Казахстан,  
г. Нур-Султан, Республика Казахстан<sup>3</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА  
СИСТЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОЙ РАДИОСВЯЗИ (ПМР),  
ИНТЕГРИРОВАННЫХ С СЕТЯМИ LTE СВЯЗИ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены современные тенденции в развитии систем профессиональной мобильной радиосвязи в мире, возможности и преимущества, интегрированных ПМР – LTE систем по обеспечению управления в силовых ведомствах и специальных государственных органах. Представлен вариант архитектуры национальной системы военной радиосвязи на базе ПМР – LTE систем.

Данная научная статья опубликована в рамках выполнения научно-исследовательской работы ГС № 012022РК001дсп «Разработка технического задания на ОКР на создание радиостанции с логистическим стеком цифровых узкополосных (DMR, APCO-25) и широкополосных сигналов (4G, 5G)».

**Ключевые слова:** профессиональная мобильная радиосвязь (ПМР), единое информационное пространство, мультисервисная сеть, УКВ-диапазон, LTE.

**Түйіндеме.** Мақалада әлемдегі кәсіби мобильді радиобайланыс жүйелерін дамытудағы қазіргі заманғы үрдістер, күш ведомстволары мен арнайы мемлекеттік органдарда басқаруды қамтамасыз ету бойынша біріктірілген КМР – LTE жүйелерінің мүмкіндіктерімен артықшылықтары қарастырылған. КМР-LTE жүйелері негізінде ұлттық әскери радиобайланыс жүйесі архитектурасының нұсқасы ұсынылған.

Бұл ғылыми мақала «Цифрлы тар жолақты (DMR, APCO-25) және кең жолақты (4G, 5G) сигналдардың логистикалық стегі бар радиостанцияны құруға ТКЖ техникалық тапсырмасын әзірлеу» ГС №012022РК001 кбпү ғылыми-зерттеу жұмысын орындау шеңберінде жарияланды.

**Түйін сөздер:** кәсіби мобильді радиобайланыс (КМР), бірыңғай ақпараттық кеңістік, мультисервистік желі, УҚТ-диапазон, LTE.

**Annotation.** The article discusses current trends in the development of professional mobile radio communication systems in the world, the possibilities and superiority of integrated PMRC – LTE systems to ensure management in law enforcement agencies and special government agencies. A variant of the network architecture of the national military radio communication system based on PMRC – LTE systems is presented.

This scientific article was published as part of the research work of GS No. 012022RK001ouo «Development of technical specifications for the development of a radio station with a logistics stack of digital narrowband (DMR, APCO-25) and broadband signals (4G, 5G)».

**Key words:** professional mobile radio communication (PMRC), unified information space, multiservice network, VNF band, LTE.

В настоящее время, в связи с бурным развитием современных технологий передачи информации и с возрастающими требованиями по обеспечению пользователей всеми ее видами, будь то голос, данные или видео, структура системы связи государственных органов и силовых ведомств ведущих стран мира претерпевает кардинальные изменения.

Новые информационные и телекоммуникационные технологии и их активное применение в системах связи государственных структур и силовых ведомств позволяют путем внедрения новых высокоуровневых услуг резко повысить эффективность функционирования государственной системы управления в целом [1].

Рассматривая опыт построения систем ПМР ведущих армий и органов общественной безопасности мира, можно сделать вывод, что на современном этапе развития систем связи наблюдается тенденция перехода от типовых сетей транкинговой связи на базе протоколов DMR, APCO-25, TETRA к построению мульти сервисных сетей связи на базе ПМР-LTE, объединяющих органы и пункты управления различных государственных структур для предоставления должностным лицам необходимых информационных ресурсов и сервисов в едином информационном пространстве (ЕИП). Наиболее активное развитие мультисервисных сетей связи идет в органах общественной безопасности и вооруженных силах Китайской народной республики, странах НАТО, в меньшей степени в Российской Федерации.

Американское военное руководство работает над целым комплексом мероприятий по совершенствованию систем управления. На данный момент силовые структуры оснащены уникальными средствами передачи данных, построена широко разветвленная система связи. Концепция развития управления в странах НАТО свидетельствует, что основную нагрузку в сети связи несут на себе транспортные каналы связи (оптические линии, спутниковые каналы), они же соединяют в единую систему зоны транкинговой УКВ радиосвязи, созданные на базе оконечных мульти режимных УКВ терминалов с LTE модулем [2]. В ближне срочной перспективе в США планируется внедрение сетей LTE связи пятого поколения (5G) в информационную инфраструктуру вооруженных сил за счет проведения НИОКР среди коммерческих компаний [3].

В Китае активно развивается производство средств радиосвязи, позволяющих работать одновременно широкополосным и узкополосным сигналами. Принят стандарт для так называемых систем связи «2+4»: стандарт PDT (Police Digital Trunking, Китайская версия узкополосного стандарта DMR), который работает совместно с закрытой версией стандарта LTE, адаптированного для служб общественной безопасности и армейских подразделений. Основное ноу-хау состоит в том, что обеспечена возможность использования для связи одновременно двух стандартов: PDT и LTE на одной базовой станции [4].

Причиной развития мультисервисных систем связи стандарта LTE-PMR, стала возможность предоставления пользователю всего спектра услуг транкинговой радиосвязи параллельно со значительным увеличением скорости передачи данных. Это открывает новые возможности для пользователей ПМР – передача видео, высокоскоростная телеметрия, при использовании оконечных терминалов (радиостанций) с LTE модулем, что наиболее актуально для силовых, специальных государственных органов, так как предоставление услуг связи множественного доступа для работы в любом месте, будучи не привязанным к какой-либо определенной точке и даже к какой-то ограниченной территории, даже в условиях имеющихся разнородных и разнотипных систем радиосвязи. Именно поэтому необходима разработка и внедрение на более качественно новом уровне системы связи, основанной на использовании технологии беспроводных сетей множественного доступа, которая дает возможность сотруднику той или иной службы вне рабочего места оперативно решать поставленные задачи и наиболее полно владеть информационной обстановкой. Создание национальной системы военной радиосвязи на

базе систем ПМР – LTE и ее использование в силовых, специальных государственных органах, обеспечит единое управление по всей территории Республики Казахстан структурными подразделениями ведомств, позволит резко повысить объемы принимаемой информации, добиться экономии материально-трудовых ресурсов, обеспечить автоматизированный контроль процессов принятия решений, создать надежную систему управления, распределенными на большой территории и входящими в состав гибких автоматизированных систем управления.

Преимущества использования УКВ радиостанции с LTE модулем в унифицированной мультисервисной сети радиосвязи силовых и специальных государственных органов:

- унификация системы и средств ПМР и как следствие полное взаимодействие между ведомствами, что напрямую влияет на оперативность управления и скорость принятия решений;

- приоритизация вызовов и разделение полномочий в соответствии с выполняемыми задачами каждого должностного лица силовых и специальных государственных органов;

- экономия частотного ресурса;

- единый нумерационный план;

- возможность выхода на АТС ведомственных сетей связи;

- просмотр потоковых видео в высоком разрешении;

- терминал можно использовать как модем для раздачи интернета;

- организация видеоконференций, а также звонки по видеосвязи;

- наблюдение с ПУ за местонахождением должностных лиц с терминалами;

- возможность получения всех сервисов мульти режимного терминала на служебных смартфонах, планшетах, РОС-терминалах, РОС-видео регистраторах сотрудников путем установки программного приложения;

- переадресация видео вызова с любого терминала на планшет или терминал должностного лица силовых и специальных государственных органов;

- вывод видеосигнала с любого терминала на рабочее место оператора, экран центров управлений силовых и специальных государственных органов;

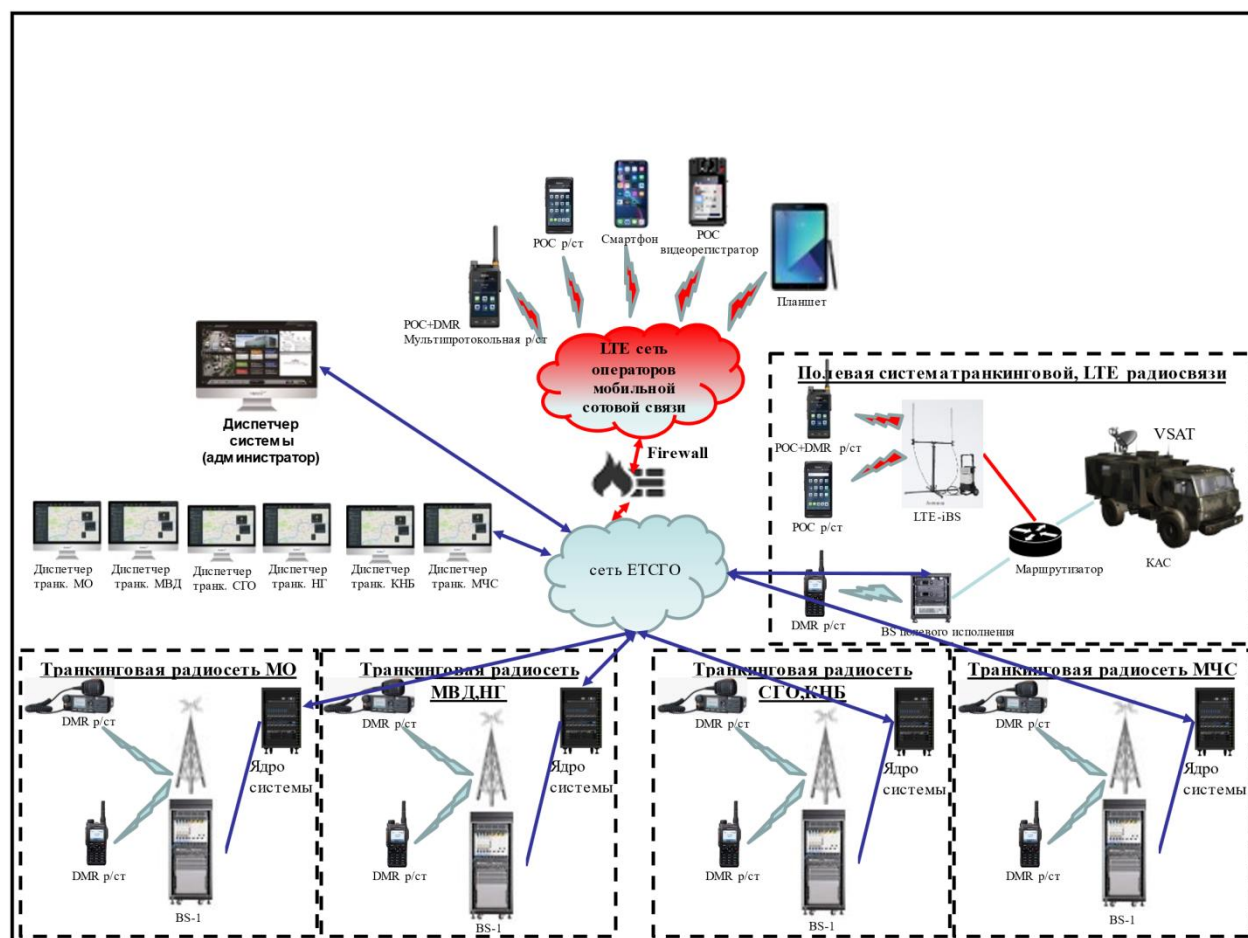
- запись видео и радиопереговоров с терминалов с сохранением на сервере видеозаписи.

Таким образом, потребность внедрения мультисервисной системы военной связи стандарта LTE-PMR на современном этапе развития информационных технологий в целях обеспечения потребностей управления, очевидна. Так как в настоящее время в силу разобщенности ведомственных сетей, неэффективного использования ими спектра частот, ограниченности количества обслуживаемых подвижных абонентов, сложности унификации аппаратуры связи и управления, а также ряда других причин применение ведомственных систем носит ограниченный характер. К тому же наблюдается проблема и во внутриведомственных системах связи, где имеются проблемы с совместимостью разнотипных средств связи различных поколений. Однако ведомственные системы радиосвязи, несмотря на отмеченные недостатки будут использоваться еще длительное время, что объясняется их практичностью и ориентацией на те условия и специфику работы, для которой они создавались и отработывались.

Исходя из этого наиболее оптимален вариант создания системы военной радиосвязи путем организации единого автоматизированного управления ведомственными и другими локальными системами радиоподвижной связи, объединяемыми в сеть радиосвязи со стационарными и с подвижными объектами общего

пользования [5]. Вариант архитектуры сети национальной системы военной радиосвязи Республики Казахстан представлен на рисунке.

Рисунок. – Вариант архитектуры сети национальной системы военной радиосвязи Республики Казахстан



При этом архитектура сети состоит из:

- сетей прямых связей, распределенных сетей с ячеистой топологией силовых ведомств и специальных государственных органов, и сетей радиодоступа;
- систем: приема и обработки вызовов, визуальной системы диспетчеризации, анализа происшествий, обеспечения безопасности при проведении крупных массовых мероприятий или обеспечения безопасности охраняемых лиц;
- платформ: взаимодействие между системами, Call центр, унификации данных, записи всех переговоров и данных, геоинформационной системы;
- конечных терминалов: радиостанции УКВ, радиостанции УКВ с LTE модулем, видеорегистраторы, планшеты, смартфоны должностных лиц и т.д.

Вся архитектура проекта строиться на: LTE-PMR конвергентных, конвенциональных и транкинговых системах определенного протокола (например, DMR), терминалах и соответствующем программном обеспечении.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кривцов С.П. Перспективы развития системы управления стационарным узлом связи, оснащённой новыми инфо телекоммуникационными средствами / Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. IV Международная научно-

техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 3 т. СПб.: СПб ГУТ, 2016 - Т. 3.

2 Электронный ресурс: <https://www.sut.ru/doci/nauka/1AEA/APINO/8-APINO%202019.%20T.4.pdf>.

3 Пушков Д. Перспективы развития сетей мобильной радиосвязи пятого поколения в ВС США / Зарубежное военное обозрение – 2021 – №1 – С. 36-41.

4 Электронный ресурс: <https://www.sagatelecom.ru/encyclopedia/systems/cistemy-professionalnoy-radiosvyazi-pora-li-perekhodit-na-lte/>.

5 Гордиенко В.Н., Крухмалев В.В., Моченов А.Д., Шарафутдинов Р.М. Оптические телекоммуникационные системы. Учебник для вузов / Под ред. В.Н. Гордиенко. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011 – 368 с.

*Байсеитов Г.Н., генеральный директор, к.т.н.,*

*Жантлесов А.У., начальник управления связи, магистр,*

*Проскура И.В., старший офицер отдела организации и планирования управления связи, магистр,*

*Кайзер Т.Н., начальник отдела научно-технических исследований Департамента военно-технических проектов,*

*Калипанов М.М., преподаватель кафедры РТВ, магистр технических наук.*

МРНТИ 31.25.17

А.Т. БЕРДИБЕКОВ<sup>1</sup>, А.Н. ТУЛЕМБАЕВ<sup>2</sup>, А.Т. АБИЛЬДИН<sup>2</sup>,  
Р.Р. ТЛЕУЛЕНОВ<sup>3</sup>, М.М. КАЛИПАНОВ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики  
Казахстан – Елбасы, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

<sup>2</sup>ТОО «R&D центр «Казахстан инжиниринг», г. Нур-Султан, Республика Казахстан

<sup>3</sup>Томский государственный университет, г. Томск, Российская Федерация

<sup>4</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

### СПОСОБЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ГРАФЕНА

**Аннотация.** Развитие оборонной промышленности в условиях постоянного технического прогресса требует изучения и разработки новых способов модернизации и улучшения вооружения. В данной работе представлено обоснование для исследования в области получения и применения новых композиционных покрытий с использованием оксида графена, графена для улучшения технических и механических характеристик вооружения и военной техники.

Данная научная статья опубликована в рамках выполнения научной программы программно-целевого финансирования на 2021-2023 годы ИРН № BR109015-0221 «Разработка технологии защитных покрытий поверхностей вооружения и военной техники для защиты от агрессивных факторов окружающей среды и условий эксплуатации» (исследования финансируются Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан).

**Ключевые слова:** графен, композиционные материалы, напыление, оксид графена.

**Түйіндеме.** Тұрақты техникалық прогресс жағдайында қорғаныс өнеркәсібін дамыту қару-жарақты жаңғырту мен жақсартудың жаңа тәсілдерін зерделеуді және әзірлеуді талап етеді. Бұл жұмыста қару-жарақ пен әскери техниканың техникалық және механикалық сипаттамаларын жақсарту үшін графен оксидін, графенді пайдалана отырып, жаңа композициялық жабындарды алу және қолдану саласында зерттеу үшін негіздеме ұсынылған.

Ғылыми мақала ЖТН №BR109015-0221 «Қоршаған ортаның агрессивті факторларынан және пайдалану жағдайларынан қорғау үшін қару-жарақ пен әскери техниканың үстіңгі қабаттарын қорғау технологиясын әзірлеу» 2021-2023 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың ғылыми бағдарламасын орындау шеңберінде жарияланды (зерттеулерді Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырады).

**Түйін сөздер:** графен, композициялық материалдар, тозаңдату, графен оксиді.

**Annotation.** The development of the defense industry in conditions of constant technological progress requires the study and development of new ways to modernize and improve weapons. This paper presents a rationale for research in the field of obtaining and applying new composite coatings using graphene oxide, graphene to improve the technical and mechanical characteristics of weapons and military equipment.

This scientific article was published as part of the implementation of the scientific program of program-targeted financing for 2021-2023 of IRN No. BR109015-0221 "Development of technology for protective coatings of surfaces of weapons and military equipment to protect against aggressive environmental factors and operating conditions" (research is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan).

**Keywords:** graphene, composite materials, sputtering, graphene oxide.

Модернизация и развитие оборонного комплекса является важной частью политики государства, направленной на обеспечение военной и национальной безопасности страны.

На данный момент разработка и модернизация вооружения и военной техники является актуальной задачей. В целях повышения прочности, износостойкости, уменьшения веса, ведутся работы с нанесением композитных покрытий на детали.

В рамках данной работы было проведено исследование покрытий на основе разных составов порошков. По полученным результатам исследования физико-механических свойств покрытий была выбрана система Cr – Ni – Ti – Zr – Cu, полученная методом механического легирования на планетарной шаровой мельнице. Экспериментально были определены скорость вращения мельящих стаканов, время обработки и среда измельчения. Результаты испытаний показали, что образцы с покрытием эффективнее по сравнению с образцом без покрытия. После нанесения порошка на установке «Димет - 425» и преобразования поверхности методом КИБ, наблюдалось повышение жаростойкости и износостойкости. Несмотря на положительные результаты исследований, имеет смысл рассмотреть других систем порошков. Особый интерес представляют углеродосодержащие композитные материалы.

Высокий потенциал применения в качестве покрытия имеют композитные материалы с использованием оксида графена или графена, в виду различных физических и химических характеристик. Использование материала практически неограниченно и обещают революционизировать многие области. Такие материалы активно используют в различных отраслях промышленности, таких как: машиностроение, авиационная и космическая промышленность.

Оксид графена – соединение, образующееся при обработке графита сильными окислителями, углерода, водорода, и кислорода в различных соотношениях. Материал представляет собой пористую гексагональную двумерную решетку из атомов углерода с присоединенными кислород-содержащими группами. Считается, что он в 200 раз прочнее стали, и его плотность примерно такая же, как у углеродного волокна, примерно в 5 раз легче, чем у стали.

Оксид графена получают диспергированием оксида графита в полярных растворителях, используя слабое УЗ-воздействие или механическое перемешивание. Далее оксид графита расслаивается на оксид графена, который можно нанести на подложку в виде тонкой пленки.

Нанесение в качестве покрытий является актуальной и востребованной формой композиционных материалов. Самым распространенным и достаточно простым способом нанесения покрытий является метод газотермического напыления (ГТН). Вследствие того, что деталь, на которую наносится покрытие, находится в твердом состоянии, для процессов ГТН характерны незначительные тепловые деформации, а также отсутствие изменений в структуре детали. Способы получения композиционных покрытий с использованием оксида графена описаны в Патенте [1].

Широкое применение графена вызывает вопросы о его токсичности и безопасности использования. Тесты, проведенные исследователями из Германии, подтвердили, что

вдыхание графена не вредит организму. Также ученые в Южной Корее подтвердили, что вдыхание графена безопасно [2].

Опасность представляет графен, который получают путем размешивания графита или углерода в воде: попадая в клетку, такие мельчайшие частицы действительно могут ее убить. Однако сейчас в биоэлектронике используют другой способ получения графена – путем химического осаждения из газовой фазы. Частицы получаются достаточно крупными. Потом их закрепляют на подложке, и проникнуть сквозь клеточную мембрану они уже не могут [3].

Самый распространенный метод получения – метод Хаммерса [4]. В данном методе в качестве окислителя выступает перманганат калия. Также в большинстве случаев реакционная смесь является взрывоопасной, а продукты реакции оказывают вредное влияние для окружающей среды, данную проблему уже решили, разработав новую методику получения материала [5].

На данный момент подтверждено, что композитные материалы с использованием графена улучшают механические свойства детали. Графен обладает значительным потенциалом в технологиях индивидуальной защиты от пуль. Разработанный исследователями из Испании [6], нанокompозитный материал армированный графеном, значительно лучше оригинального композитного материала по механическим свойствам. Об этом свидетельствуют испытания с воздействием военных боеприпасов 7,62x51 мм FMJ, выпущенными прецизионной винтовкой Accuracy International AW. Как показали результаты, нанокompозит, имеет улучшенный баллистический предел по сравнению с исходным слоистым материалом, также обладает лучшей способностью рассеивать ударную энергию, без значительного увеличения его плотности.

Одной из многочисленных особенностей графена является его легкость. Исследователи из Имперского колледжа Лондона [6] стремятся уменьшить вес защитных доспехов, сочетая шелк и графен. Гипотеза заключалась в том, что, рафинировав внутренний слой кевлара, можно уменьшить размер внешнего керамического слоя, сделав жилет легче и мобильнее. В качестве внутреннего слоя предполагалось использование шелка с добавлением графена.

Был проведен эксперимент путем удара маленькими кусочками металла по шелку с добавлением графена. Эксперименты показали, что добавление графена на шелк повышает прочность композита.

Уникальные применения графена в военной авиационной промышленности уже находятся под наблюдением. Графен не наносит вреда фюзеляжу самолета при воздействии низких температур, что значительно повышает безопасность полетов, и не требует дополнительных вложений в обработку различных типов операций жидкостного обеззараживания самолета.

Испытания прототипа показали, что использование композитных материалов, содержащих графен, приводит к улучшению аэродинамических характеристик (связано с уменьшением лобового сопротивления). Сила трения снижается 5-7 %, что ведет к уменьшению расхода топлива.

Оксид графена является перспективным материалом для улучшения физико-механических свойств цементных композитов. Данные исследований [7] свидетельствуют, что оксид графена обеспечивает значительное повышение прочности цементных композитов на сжатие и на изгиб, как в ранние, так и в проектные сроки твердения.

Таким образом можно сказать, что графен имеет высокий потенциал в применении, не только в развитии вооруженной промышленности, но и в любой области машиностроения, здравоохранения, электроники, вычислительной техники, строительства и т.д. Изучение материалов на углеродной основе обещает задать положительный вектор развития экономики, так как использование графена почти безгранично.



### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Патент №2774678 Российская Федерация, МПК С01В 32/198. Способ получения композиционных покрытий на основе оксида графена / Ю.В. Иони, С.Г. Суслин; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук. - № 2021128013; заявл. 24.09.2021; опубл. 21.06.2022, Бюл. № 18.
- 2 Электронный ресурс: <https://itigic.com/ru/is-graphene-toxic/>
- 3 Электронный ресурс: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5edfa78d9a79473224e8cfed>
- 4 Hummers, William S.; Оффеман, Ричард Э. (20 марта 1958 г.). «Приготовление оксида графита». Журнал Американского химического общества. 80 (6): 1339.
- 5 Электронный ресурс: <https://nplus1.ru/news/2018/01/11/green-graphene-oxide>
- 6 Электронный ресурс: <https://nanografi.com/blog/military-applications-of-graphene/>
- 7 Федорова Г.Д., Александров Г.Н., Скрябин А.П., Баишев К.Ф. Влияние оксида графена на прочность при сжатии цементного камня // Construction materials. 2018. №1-2. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-okside-grafena-na-prochnost-pri-szhatii-tsementnogo-kamnya>.

*Бердибеков А.Т., заместитель начальника университета по научной работе – начальник ВНИЦ, доктор (PhD),*

*Тулембаев А.Н., главный директор по инновациям, доктор (PhD),*

*Абильдин А.Т., менеджер, доктор (PhD),*

*Тлеуленов Р.Р., магистрант,*

*Калипанов М.М., преподаватель кафедры РТВ, магистр технических наук*

МРНТИ 44.39.29

Е.К. АДІЛЬБЕКОВ<sup>1</sup>, А.Т. БЕРДИБЕКОВ<sup>1</sup>, А.В. ДОЛЯ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный университет обороны имени Первого Президента  
Республики Казахстан – Елбасы, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ НОАК

**Аннотация.** Высокий темп экономического роста Китайской Народной Республики был бы невозможен без увеличения объемов потребления энергии. Поиск новых энергетических источников для роста и развития сегодня для руководства КНР является стратегически важной задачей. В рамках модернизации Вооруженных Сил НОАК, а также активной реализации стратегии военно-гражданской интеграции, в Китае за последние годы осуществляются меры по развитию возобновляемых источников энергии в интересах вооруженных сил. Приоритетными и наиболее перспективными направлениями развития зеленой энергетики в Китае являются гидроэнергетика, ветровая и солнечная энергетика, использование биомассы.

В статье представлены основные принципы китайского руководства, которыми в дальнейшем КНР будет руководствоваться в вопросах энергетической политики в вооруженных силах. Проведен краткий анализ достоинств и недостатков применения возобновляемых источников энергии вооруженными силами, а также преимущества, которые можно будет получить от их совместного использования.

Научная статья опубликована в рамках выполнения научного проекта грантового финансирования на 2022-2024 годы ИРН №АР148039/0222 «Научно-техническое обоснование параметров и разработка ветроэнергетической установки для электроэнергетического обеспечения объектов Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований Республики Казахстан» (исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан).

**Ключевые слова:** вооруженные силы, использование, возобновляемые источники энергии, военные объекты, конфликты, электродвигатели, энергетика.

**Түйіндеме.** Қытай Халық Республикасының экономикалық өсу қарқынының жоғары болуы энергия тұтынуды ұлғайтпай мүмкін емес еді. Өсу мен даму үшін жаңа энергия көздерін іздеу бүгінгі таңда ҚХР басшылығының стратегиялық маңызды міндеті болып табылады. ҚХР қарулы күштерін модернизациялау, сондай-ақ азаматтық-әскери интеграция стратегиясын белсенді жүзеге асыру шеңберінде соңғы жылдары Қытайда қарулы күштердің мүддесі үшін жаңартылатын энергия көздерін дамыту бойынша шаралар қабылданды. Қытайда жасыл энергетиканы дамытудың басымдылығы мен перспективалы бағыттары су энергетикасы, жел және күн энергиясы, биомассаны пайдалану болып табылады.

Мақалада болашақта ҚХР-дағы қарулы күштердегі энергетикалық саясат мәселелерінде басшылыққа алатын Қытай басшылығының негізгі қағидалары берілген. Қарулы күштердің жаңартылатын энергия көздерін пайдаланудың артықшылықтары мен кемшіліктеріне, сондай-ақ оларды бірлесіп пайдаланудан алуға болатын пайдаларға қысқаша талдау жасалады.

Ғылыми мақала ЖТН №АР148039/0222 «Қазақстан Республикасы Қарулы Күштерінің, басқа да әскерлері мен әскери құралымдарының объектілерін электр энергетикасымен қамтамасыз ету үшін параметрлердің ғылыми-техникалық негіздемесі

және жел энергетикалық қондырғысын әзірлеу» 2022-2024 жылдарға арналған гранттық қаржыландыру ғылыми жобасын орындау шеңберінде жарияланды (зерттеуді Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырады).

**Түйін сөздер:** қарулы күштер, пайдалану, жаңартылатын энергия көздері, әскери объектілер, қақтығыстар, электр қозғалтқыштары, энергия.

**Annotation.** The high rate of economic growth of the People's Republic of China would not have been possible without an increase in energy consumption. The search for new energy sources for growth and development is a strategically important task for the leadership of the People's Republic of China today. As part of the modernization of the PLA Armed Forces, as well as the active implementation of the strategy of military-civilian integration, measures have been taken in China in recent years to develop renewable energy sources in the interests of the armed forces. The priority and most promising areas of green energy development in China are hydropower, wind and solar energy, and the use of biomass.

The article presents the basic principles of the Chinese leadership, which in the future the PRC will be guided by in matters of energy policy in the armed forces. A brief analysis of the advantages and disadvantages of using renewable energy sources by the armed forces, as well as the advantages that can be obtained from their joint use, is carried out.

The scientific article was published as part of the implementation of the scientific project of grant financing for 2022-2024 IRN No. AR148039/0222 "Scientific and technical justification of parameters and development of a wind power plant for electric power supply of objects of the Armed Forces, other troops and military formations of the Republic of Kazakhstan" (the study is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan).

**Keywords:** armed forces, use, renewable energy sources, military facilities, conflicts, electric motors, energy.

На конференции ООН по изменению климата в Катовице в 2018 году, Генеральный секретарь ООН А. Гутерриш заявил, что, несмотря на тяжелую ситуацию на планете, многие страны не смогли выполнить Парижское соглашение. При этом была отмечена активность Китая по выполнению обязательств по переходу на возобновляемые источники энергии (*далее – ВИЭ*). В настоящее время КНР возглавляет рейтинг стран-производителей солнечных батарей, ветряных турбин и электромобилей. К примеру, в Китае только автобусы потребляют более 1,8 миллиарда Вт·ч литий-ионных аккумуляторов в год. Отмечается тенденция планомерного развития технологии с нулевым уровнем выбросов в сфере общественного транспорта [1].

В этой связи, международные эксперты отметили, что усилия КНР по развитию ВИЭ негативно повлияют на внутреннее промышленное развитие. Однако, с китайской стороны, в долгосрочной перспективе негативные последствия будут нивелированы доходами от продажи технологий по использованию ВИЭ [2].

Высокий темп экономического роста КНР был бы невозможен без увеличения объемов потребления энергии. Для руководства КНР поиск новых энергетических источников является стратегически важной задачей. Приоритетными и наиболее перспективными направлениями развития зеленой энергетики в Китае являются гидроэнергетика, ветровая и солнечная энергетика, использование биомассы. Впервые конкретные задачи по улучшению состояния окружающей среды и использованию ВИЭ были обозначены в X пятилетнем плане (2000-2005 годы) экономического развития КНР, а в XII пятилетнем плане (2011-2015 годы) использование ВИЭ уже заявлено как источник роста благосостояния населения Китая, один из факторов развития инновационных

отраслей, высоких технологий, создания продукции с высокой добавленной стоимостью и т.д. [3].

Изучение энергетической стратегии НОАК необходимо для понимания энергетической ситуации в мире, поскольку доля КНР в производстве энергии весьма высока. Более того, это может быть полезным для дальнейшего прогнозирования глобальных изменений в сфере энергетики. Четкие очертания стратегия энергетического развития КНР принимала в 2007 году, когда правительство КНР издало первую «Белую книгу энергетики Китая» [4].

В рамках модернизации НОАК, а также активной реализации стратегии военно-гражданской интеграции, в Китае за последние годы осуществляются меры по развитию ВИЭ в интересах вооруженных сил. В ней китайское руководство отчетливо сформулировало основные принципы, которыми в дальнейшем КНР будет руководствоваться в вопросах энергетической политики:

в 2015 году в Белой книге по вопросам обороны была отмечена необходимость развития новых форм логистической поддержки с использованием передовых и альтернативных технологий для обеспечения преимущества в вооруженных конфликтах;

в 2016 году Государственное управление по делам энергетики КНР объявило о планах реализации инициативы по развитию альтернативных видов энергии, предусматривающую инвестирование в сумме около 360 млрд. долл. с 2016 по 2020 годы;

в 2017 году Государственное управление по делам энергетики КНР совместно с Главным управлением по тыловому обеспечению Центрального военного совета КНР опубликовали проект плана строительства электросетей для нужд пограничных войск НОАК и Народной вооруженной полиции, согласно которому будет полностью решен вопрос нехватки электроэнергии для нужд вооруженных сил за счет ВИЭ;

в 2020 году Главное управление по тыловому обеспечению Центрального военного совета КНР заявило о реализации полной интеграции военного и гражданского энергетического сектора с целью повышения боевых возможностей НОАК.

В этой связи актуальность использования ВИЭ в НОАК обусловлена следующими факторами:

уменьшение зависимости армии от импорта углеводородов;

необходимость постоянного автономного обеспечения электроэнергией удаленных частей и подразделений НОАК;

рост потребностей в энергии в связи с наращиванием возможностей по глобальной проекции военной силы, а также развитием инфраструктуры на спорных территориях;

необходимость создания систем вооружения, которые могут эффективно применяться для выполнения боевых задач в условиях информатизированных боевых действий как автономно, так и во взаимодействии друг с другом;

использование автономных источников энергии, отвечающих требованиям как оборонительных, так и наступательных действий, а также концепции КНР по подготовке НОАК к вооруженной борьбе с целью сохранения мира, сдерживания кризисов и победы в современных вооруженных конфликтах;

объекты ВИЭ (солнечные панели, ветряные турбины) в случае повреждения в ходе боевых действий могут быть легко заменены или отремонтированы по сравнению с объектами традиционной энергетической инфраструктуры.

Активное внедрение ВИЭ в интересах НОАК позволяет уменьшить их уязвимость и повысить мобильность с возможностью полноценного военного присутствия за пределами страны. Развитие возможностей по использованию возобновляемой энергии в интересах вооруженных сил страны является частью долгосрочной национальной стратегии по обеспечению энергетической безопасности с увеличением государственного финансирования данной сферы [5]. Стоящие на вооружении КНР подводные лодки

используют электродвигатели, которые в свою очередь питаются от аккумуляторов. Аккумуляторы заряжаются от дизельных генераторов, которые создают много шума, что недопустимо при проведении морских разведывательных операций. Боевой радиус действия китайских подводных лодок не превышает 400 морских миль, дальность плавания ограничивают свинцовые аккумуляторы [6].

Основными преимуществами тактических солнечных энергетических систем являются портативность, более высокое отношение производимой энергии к весу, в 2 раза больше, чем у другого оборудования, а также уменьшенный расход батареи и топлива. Более высокая выживаемость на поле боя, может удовлетворить энергетические потребности армии, такие как зарядка, очистка воды, персональное электронное оборудование, медицинское оборудование и т.д. Тем не менее, солнечная энергия имеет недостаток зависимости от непостоянной погоды, а высокая стоимость также в определенной степени ограничивает использование в военных целях [7].

Несмотря на большое разнообразие ВИЭ в НОАК наибольшее распространение получила ядерная и солнечная энергетика. На рисунке 1 представлена, как солнечная энергия будет превращаться в электричество, а микроволновый или лазерный луч будет передавать ее на Землю.



Рисунок 1. – Схематическое описание работы космической солнечной электростанции КНР

Поэтому ученым также нужно будет исследовать долгосрочное влияние такого излучения на атмосферу и экологию Земли. Из этой установки электричество впоследствии может быть использовано так же, как при получении традиционным способом.

В ближайшем будущем китайские ученые планируют запустить на орбите земли испытательную солнечную станцию до 2025 года. Накапливаемая ею энергия будет передаваться на землю при помощи микроволнового или лазерного луча. Солнечная электростанция, вращающаяся вокруг Земли на высоте 36000 км, сможет использовать энергию солнечных лучей без помех со стороны атмосферы или сезонной и ночной потери солнечного света. Наряду с ветро и гидроэлектростанциями, солнечными фермами КНР намерено строить также атомные электростанции. Необходимо отметить, что китайские ученые занимаются освоением термоядерного синтеза. В начале прошлого года

китайцы смогли нагреть плазму до температуры в 50 млн. С, и продержали плазму в стабильном состоянии 102 секунды [8].

Таким образом, руководство НОАК осуществляет стратегию по планомерному переходу на ВИЭ, что позволит им:

улучшить производственные показатели, совершить прорыв в области производства продукции военного и двойного назначения;

совершенствовать деятельность военно-промышленных объектов;

совершенствовать возможности вооруженных сил, за счет создания боеспособных экспедиционных сил на основе ВИЭ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Чеснокова С.В. Китай сохраняет лидерство в развитии возобновляемой энергетики. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kitay-novaya-i-vozobnovlyaemaaya-energetika> (дата обращения – 20.10.2021)

2 Салыгин В.И., Гулиев И.А., Рябова М.И. Проблемы и перспективы развития сектора возобновляемых источников энергии в Китае // Вестник МГИМО ун-та. – М., 2015. – №4 (43). – С. 36-45.

3 С.Передерий Использование возобновляемых источников энергии: китайский прорыв. - URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=3927> (дата обращения – 15.02.2022).

4 Куликова Д.Н., Шишкин В.Г., Гончарова К.И. Энергетическая стратегия КНР в начале XXI века // Молодой ученый. – 2015. – №22. – С. 672-676.

5 Кашин В.Б. Китайские реформы. Системы управления военными инновациями: ответ на американскую «третью стратегию компенсаций»? //Вестник Моск. ун-та. – М., 2017. – №4. – С42-67.

6 Кистанов В. Тихоокеанские подводные гонки. - URL: <https://www.eastrussia.ru/material/tikhookeanskije-podvodnye-gonki/> (дата обращения – 17.03.2022).

7 Воронин Н. Китай решил построить в космосе солнечную электростанцию. - URL: <https://www.bbc.com/russian/news-47281704> (дата обращения – 25.03.2022).

8 Китайские ученые продержали водородную плазму в стабильном состоянии 102 секунды. - URL: <https://habr.com/ru/post/371733/> (дата обращения – 15.03.2022).

Адилбеков Е.К., полковник, доктор философии (PhD), заместитель начальника факультета специальной подготовки по учебной и научной работе,

Бердибеков А.Т., полковник, ассоц. профессор, доктор философии (PhD), ВРИД заместителя начальника Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы (по научной работе) – начальника военного научно-исследовательского центра,

Доля А.В., майор, магистр, докторант I курса факультета «Академия Генерального штаба Вооруженных Сил»

МРНТИ 73.34.35

С.Ж. КУРТАЕВ<sup>1</sup>, Б.Ж. КУАТОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Военный институт Сил воздушной обороны имени Т.Я. Бегельдинова,  
г. Актобе, Республика Казахстан

## КОМПЛЕКСНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА

**Аннотация.** В настоящее время функционирование организационных структур сталкивается с необходимостью решения проблем повышения их эффективности. В современных условиях решение этих проблем приобретает особое значение.

Для аналитического решения поставленной задачи применяется симплекс-метод. Применение этого метода эффективно для численного решения систем уравнений и построения симплекс-таблиц, служащих основой для решения задач линейного программирования с целью формулировки признаков допустимого и оптимального решений для случаев минимизации/максимизации целевой функции.

На основании полученных результатов проведена работа по многопараметрической оптимизации, исходящей из относительной важности каждого рассматриваемого параметра путем применения распространенных методов по назначению коэффициентов веса, позволяющие получить достаточно достоверные данные по оценке важности каждого оптимизируемого параметра, касающихся технологической деятельности операционного комплекса.

**Ключевые слова:** математическая модель, эффективность, техническое обслуживание, воздушное судно, оценка.

**Түйіндеме.** Қазіргі уақытта ұйымдық құрылымдардың жұмыс істеуі олардың тиімділігін арттыру мәселелерін шешу қажеттілігіне тап болды. Қазіргі жағдайда бұл проблемаларды шешу ерекше маңызға ие.

Мәселені аналитикалық шешу үшін симплекс әдісі қолданылады. Бұл әдісті қолдану теңдеулер жүйесін сандық шешуге және объективті функцияны азайту/барынша көбейту жағдайлары үшін қолайлы және оңтайлы шешімдердің белгілерін қалыптастыру үшін сызықтық бағдарламалау мәселелерін шешуге негіз болатын кестелердің симплекстерін құруға тиімді.

Алынған нәтижелерге сүйене отырып, операциялық кешенінің технологиялық қызметіне қатысты әр оңтайландырылған параметрдің маңыздылығын бағалау үшін жеткілікті сенімді мәліметтер алуға мүмкіндік беретін салмақ коэффициенттерін тағайындау үшін кең таралған әдістерді қолдану арқылы қарастырылатын әрбір параметрдің салыстырмалы маңыздылығынан туындайтын көп параметрлік оңтайландыру жұмыстары жүргізілді.

**Түйін сөздер:** математикалық модель, тиімділік, техникалық қызмет көрсету, әуе кемесі, бағалау.

**Annotation.** Currently, the functioning of organizational structures is faced with the need to solve the problems of increasing their effectiveness. In modern conditions, the solution of these problems is of particular importance.

The simplex method is used for the analytical solution of the problem. The use of this method is effective for the numerical solution of systems of equations and the construction of simplex tables that serve as the basis for solving linear programming problems in order to

formulate signs of acceptable and optimal solutions for cases of minimizing/maximizing the objective function.

Based on the results obtained, work was carried out on multiparametric optimization based on the relative importance of each parameter under consideration by applying common methods for assigning weight coefficients that allow obtaining sufficiently reliable data on the assessment of the importance of each optimized parameter related to the technological activities of the operating complex.

**Keywords:** mathematical model, efficiency, maintenance, aircraft, assessment.

### **Введение**

Одним из направлений математического моделирования рассматривающих поиск оптимальных решений организации летной подготовки переменного состава, а также процессов технической эксплуатации авиационной техники, в частности, является решение оптимизационных задач, результаты которых служат основой для принятия обоснованных выводов по оценке эффективности оперативного управления теми или иными процессами.

Вопросами непосредственной разработки самих математических моделей процессов летной подготовки переменного состава, а также процессов технической эксплуатации авиационной техники, посвящено большое количество работ [1,2,3,4]. Однако вопросы нахождения оптимального решения по многопараметрической оптимизации производственных процессов летной подготовки переменного состава, а также процесса технической эксплуатации авиационной техники, недостаточно рассмотрены.

Математическая модель, [5], является прекрасным средством получения ответов на широкий круг вопросов, возникающих как при планировании, так и в ходе организации процесса обучения курсантов, а также процессов технической эксплуатации авиационной техники, в частности, в «Учебном авиационном центре». Так, на этапе планирования целесообразно находить варианты плана при различных вариантах номенклатуры, ресурсов, целевых функций и т.д. Кроме того, весьма полезно учитывать неопределенность, т.е. неизвестность того, что произойдет в течение планируемого периода. На этапе планирования каждая случайная величина – ресурсы, производительность и т.д. – может быть описана законом ее распределения. Такой подход достаточно правомерен, когда речь идет о «случайных величинах, которые в будущем должны принять некоторое, заранее неизвестное значение. Так, нельзя точно знать, сколько будет поставлено ресурсов во II квартале будущего года или какой инструмент учебного процесса выйдет из строя в декабре текущего года.

О будущем можно только предполагать. Но будущее рано или поздно становится настоящим. А в настоящем случайную величину уже можно оценить абсолютно точно тем значением, которое она уже приняла. Истек декабрь, и мы точно знаем, какое оборудование вышло из строя. Завершился II квартал года, и нам известно, сколько ресурсов поставлено. В этих случаях величина приобретает конкретное значение, которое называется ее реализацией. И когда будущее становится сегодняшним днем, на смену планированию приходит оперативное управление. Летная подготовка переменного состава, а также процесс технической эксплуатации авиационной техники – это сложная иерархическая система со своеобразной динамикой, которая связана с отклонениями при ее функционировании. Поэтому, прежде чем принять решение при изменениях, необходимо произвести анализ. Мощным средством анализа так же является математическая модель.

### **Решение задачи:**

При оперативном управлении в операционном комплексе – Учебном авиационном центре решается достаточно широкий и важный круг вопросов, которые возникают при



ежедневном обеспечении учебного процесса. Рассмотрим лишь те вопросы оперативного управления, которые могут быть решены с помощью моделей, уже составленных при планировании.

Пусть «Учебный авиационный центр» должен обучить курсантов четырем типам авиационной техники А1, А2, А3, А4, используя для этого три вида ресурсов. Располагаемые ресурсы, нормы расхода ресурсов и коэффициент усвоенного материала приведены в Таблице 1.

Таблица 1. – Исходные данные

Элемент модели	Курс учебной летной подготовки				Располагаемый ресурс
	А1	А2	А3	А4	
Ресурсы: Трудовые Топливо Самолетовылеты	1	1	1	1	16
	6	5	4	3	110
	4	6	10	13	100
Коэффициент усвоенного материала	60	70	120	130	
План	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	

Модель этой задачи имеет вид:

$$\left. \begin{aligned} W &= 60x_1 + 70x_2 + 120x_3 + 130x_4 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &\leq 16 \\ 6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 &\leq 110 \\ 4x_1 + 6x_2 + 10x_3 + 13x_4 &\leq 100 \\ x_j &\geq 0, j = \overline{1,4} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

В результате решения задачи получен следующий оптимальный план: X<sub>1</sub>\* =10 X<sub>2</sub>\* =0; X<sub>3</sub>\* =6; X<sub>4</sub>\* = 0, при этом коэффициент усвоения курсантами учебного материала W= 1320.

Рассмотрим теоретические вопросы принятия оптимальных решений. В работе [1] описан с алгоритмом решения задачи распределения ресурсов, и если быть точнее, с методом решения задач линейного программирования.

Аналитическое решение задачи линейного программирования может быть получено с использованием симплекс-метода. Отличительной чертой симплекс метод по отношению к существующим методам, является универсальность и простота вычислений [5].

Рассмотрим общий подход к аналитическому решению с использованием данных примера (1).

Пусть в результате составления математической модели была получена система неравенств:

$$\left. \begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\leq b_2 \\ \dots & \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\leq b_m \\ x_j &\geq 0, j = \overline{1, n} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Переменные  $x_1, x_2, \dots, x_n$  будем называть основными. От системы неравенства (2) перейдем к системе уравнений. Для этого в каждое неравенство добавим по одной дополнительной переменной:  $y_i > 0; i = 1 \dots m$ .

Тогда получим систему уравнений:

$$\left. \begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + y_1 &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + y_2 &= b_2 \\ \dots & \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n + y_m &= b_m \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

В системе (3) общее число переменных  $N = n + m$ , где  $n$  - число основных переменных;  $m$  - число дополнительных переменных. Все переменные можно подразделить, с одной стороны, на основные и дополнительные, а с другой - на базисные и свободные. Свободными переменными будем называть такие, которые равны нулю. Из теории известно, что  $n$  переменных в допустимом решении должны быть равны нулю, т.е. столько же переменных, сколько и основных. Однако из этого ни в коей мере не следует, что нулю равны все основные переменные.

Так, в нашем случае: совершенно не обязательно, чтобы свободными переменными (т.е. равными нулю) были только основные переменные. Если из общего числа переменных  $n + m$  будут свободными  $n$  переменных, то очевидно, что  $m$  переменных будут базисными, т.е. не равными нулю.

С учетом введенных терминов можно сказать, что целью решения задачи линейного программирования является нахождение базисных и свободных переменных. Поясним это на задаче, условие которой приведено в Таблице 1, а математическая модель имеет вид (1).

В ограничения системы (1) введем дополнительные переменные  $y_1, y_2, y_3$  и запишем ограничения в виде уравнений:

$$\left. \begin{aligned} W &= 60x_1 + 70x_2 + 120x_3 + 130x_4 \rightarrow \max \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 &= 16 \\ 6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 &= 110 \\ 4x_1 + 6x_2 + 10x_3 + 13x_4 &= 100 \\ x_j &\geq 0, j = \overline{1,4}; y_i &\geq 0, i = \overline{1,3} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Затем перепишем систему (4) в следующем виде:

$$\left. \begin{aligned} W &= 0 - (-60x_1 - 70x_2 - 120x_3 - 130x_4) \rightarrow \max \\ y_1 &= 16 - (x_1 + x_2 + x_3 + x_4) \\ y_2 &= 110 - (6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4) \\ y_3 &= 100 - (4x_1 + 6x_2 + 10x_3 + 13x_4) \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Систему (5) можно представить в виде Таблицы 2, которую составляют следующим образом: целевую функцию и базисные переменные, которые находятся в уравнениях слева, записывают в первый столбец таблицы. Свободные переменные, заключенные в скобки, выносят в верхнюю строку таблицы. В остальные столбцы записывают свободные члены и коэффициенты перед свободными переменными. Эта так называемая симплекс-таблица служит основой для решения задач линейного программирования. В этой таблице переменные, являющиеся свободными, в данном случае  $x_1, x_2, x_3, x_4$ , по условию равны нулю.

Таблица 2. – Симплекс-таблица

Величина	Свободный член	Свободные переменные			
		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
W	0	-60	-70	-120	-130
Базисные переменные:					
$y_1$	16	1	1	1	1
$y_2$	110	6	5	4	3
$y_3$	100	4	6	10	13

Поскольку свободные переменные равны нулю, то из системы (5) видно, что базисные переменные  $y_1, y_2, y_3$  а также целевая функция  $W$  равны свободным членам. Значит  $y_1=16, y_2=110, y_3=100, F=0$ .

Для задачи линейного программирования, записанной в виде симплекс-таблицы, можно сформулировать признаки допустимого и оптимального решений. Решение является допустимым, если в симплекс-таблице в столбце свободных членов все значения, относящиеся к базисным переменным, будут неотрицательными. Оптимальное решение, как мы знаем, можно либо минимизировать, либо максимизировать значение целевой функции. В связи с этим для оптимальных решений есть два признака: один для случая минимизации целевой функции, другой для случая ее максимизации.

Целевая функция имеет минимальное значение, если, во-первых, решение является допустимым, т.е. свободные члены будут неотрицательными, а во-вторых, все элементы в строке целевой функции (свободный член не рассматривается) будут неположительными. При этом целевая функция равна свободному члену. Таким образом, можно сделать вывод, что в Таблице 2 получено оптимальное решение нашей задачи для случая минимизации целевой функции.

Признак максимизации целевой функции формулируется следующим образом: целевая функция имеет максимальное значение, если, во-первых, решение является допустимым, а во-вторых, все элементы в строке целевой функции (свободный член не рассматривается) будут неотрицательными.

Поскольку Таблица 2 не удовлетворяет данному признаку, то необходимо перейти к другой вершине. Переход от одной вершины к другой производится по достаточно сложному алгоритму симплекс-метода, который заключается в обмене переменных. Каждый переход от одной вершины к другой, который называется итерацией, состоит в том, что одна базисная переменная приравнивается к нулю, т.е. переходит в свободную, а одна свободная переменная переводится в базисную. На каждой итерации проверяют удовлетворение признаков допустимого и оптимального решений. Такая процедура продолжается до тех пор, пока не будут удовлетворены оба признака. Применительно к нашей задаче последняя симплекс-таблица, полученная после второй итерации, будет иметь вид Таблицы 3.

Таблица 3. – Симплекс таблица

Величина	Свободный член	$y_1$	$x_2$	$y_3$	$x_4$
W	1320	20	10	10	20
$x_1$	10	5/3	2/3	-1/6	-1/2
$y_2$	26	-22/3	-1/3	1/3	0
$x_3$	6	-2/3	1/3	1/6	3/2

Из этой таблицы видно, что в столбце свободных членов все элементы положительные. Значит, решение является допустимым. В строке целевой функции все элементы также положительные. Следовательно, это решение оптимальное и максимизирует целевую функцию.

При этом оптимальным планом будут следующие величины:

$X_1^* = 10, X_3^* = 6$  (значит, они базисные);  $X_2^* = X_4^* = 0$  (так как они свободные). При этом целевая функция  $W=1320$ . Вот результат решения задачи. Однако с помощью симплекс-таблицы можно не только найти ответ, но и узнать еще очень много полезных сведений, которые могут быть использованы для анализа. Так, из таблицы 4 мы видим, что свободные переменные  $y_1 = y_3 = 0$ , а базисная переменная  $y_2=26$ . А это значит, что в оптимальном плане резервы трудовых ресурсов и оборудования равны нулю. Иными словами, и эти ресурсы используются полностью. Вместе с тем, резерв ресурсов сырья

$y_2=26$ , что свидетельствует об его излишках.

В ряде методов многопараметрической оптимизации надо исходить из относительной важности каждого оптимизируемого параметра. Одним из распространенных методов определения такой степени относительной важности является назначение коэффициентов веса, которые, как правило, находят с помощью методов экспертных оценок. Назначение коэффициентов веса с помощью экспертизы представляет собой, по существу, обычное обсуждение, с той лишь разницей, что свое мнение эксперты выражают не словами, а цифрами.

Методов определения экспертных оценок предложено достаточно много. Рассмотрим три примера нашего случая:

1. *Непосредственное назначение коэффициентов веса.* Согласно этому методу, каждый  $i$ -й эксперт для каждого  $k$ -го параметра должен назначить коэффициент веса  $\alpha_{ik}$  таким образом, чтобы сумма всех коэффициентов веса, назначенных одним экспертом для различных параметров, равнялась единице. Это требование можно записать так:

$$\sum_{k=1}^K \alpha_{ik} = 1; \quad i = \overline{1, n}, \quad (6)$$

где  $n$  – число экспертов.

По результатам экспертизы составляют Таблицу 4. В качестве коэффициента веса  $k$ -го параметра  $\alpha_k$  принимают среднее значение по результатам экспертизы всех экспертов

$$\alpha_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_{ik}. \quad (7)$$

Таблица 4. – Определение экспертных оценок по первому методу

Эксперт	Параметр				$\sum_{k=1}^K \alpha_k$	
	1	...	k	...		K
1	$\alpha_{11}$		$\alpha_{1k}$		$\alpha_{1K}$	1
...						
i	$\alpha_{i1}$		$\alpha_{ik}$		$\alpha_{iK}$	1
...						
n	$\alpha_{n1}$		$\alpha_{nk}$		$\alpha_{nK}$	1
$\alpha_k$	$\alpha_{n1}$		$\alpha_{nk}$		$\alpha_{nK}$	1

2. *Оценка важности параметров в баллах.* В этом случае каждый  $i$ -й эксперт назначает каждому  $k$ -му параметру оценку по десяти балльной системе. Наиболее важный параметр оценивают более высоким баллом. Заметим, что различным параметрам может быть назначен одинаковый балл. В результате экспертизы заполняется Таблица 5:

Таблица 5. – Определение экспертных оценок по второму методу

Эксперт	Параметр				$\beta_{ш}$	
	1	...	k	...		K
1	$\beta_{11}$		$\beta_{1k}$		$\beta_{1K}$	$\beta_1$
...						
i	$\beta_{i1}$		$\beta_{ik}$		$\beta_{iK}$	$\beta_i$
...						
N	$\beta_{n1}$		$\beta_{nk}$		$\beta_{nK}$	$\beta_n$

Далее определяется сумма для каждого эксперта и находится значение коэффициента веса  $\alpha$ .

$$\beta_i = \sum_k^K \beta_{ik}, \quad (8)$$

$$\alpha_{ik} = \beta_{ik} / \beta_i.$$

Величины  $\alpha_{ik}$  представляют собой исходные данные, полученные в ходе экспертизы по предыдущему методу и сведенные в Таблице 5. После получения этих данных, как и в предыдущем методе, значение коэффициентов веса находят по зависимости (8).

3. *Метод парных соотношений.* Если совместная оценка всех параметров вызывает затруднения, их можно сравнивать попарно, т.е. методом парных соотношений. Этот метод рассмотрим на следующем примере.

Пусть задано пять параметров:  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ . Каждый  $i$ -й эксперт назначает парные соотношения

$$\gamma_{kj} = \begin{cases} 1, & \text{если } k - \text{й параметр важнее } j - \text{го;} \\ 0 & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Пусть для  $i$ -го эксперта получена Таблица 6. Переход от данных Таблицы 5 к коэффициентам веса производится следующим образом: просуммируем значения для каждой строки, которые равны

$$\sum_{k=1}^5 \gamma_{kj},$$

$$\sum_{k=1}^5 \sum_{j=1}^5 \gamma_{kj} = 10$$

и запишем их в последнем столбце Таблицы 6, просуммируем величины для всех строк.

Таблица 6. – Определение экспертных оценок по третьему методу

Сравниваемые параметры	x1	x2	x3	x4	x5	$\sum_{j=i}^5 \gamma_{kj}$
x1	-	0	1	1	1	3
x2	1	-	1	0	0	2
x3	0	0	-	0	0	0
x4	0	1	1	-	1	3
x5	0	1	1	0	-	2

Определим экспертную оценку  $i$ -го эксперта для  $k$ -го параметра по зависимости

$$\alpha_k = \frac{\sum_{k=1}^5 \gamma_{kj}}{\sum_{k=1}^5 \sum_{j=1}^5 \gamma_{kj}}.$$

Приведенные методы определения коэффициентов веса дают возможность получить достаточно достоверные исходные данные, позволяющие оценить важность каждого оптимизируемого параметра.

**Выводы.**

Многопараметрическая оптимизация представляют собой попытку найти некоторый

компромисс между теми параметрами, по которым требуется оптимизировать решение. Возможной реализацией такого компромиссного подхода является формирование специальной целевой функции.

Данные расчета показывают, как влияют назначенные коэффициенты веса на результат. Таким образом, зная желаемый компромисс, следует принять коэффициенты веса, которые и определяют полученное решение. Это решение будет оптимальным.

Таким образом, в целом, по окончании заключительного этапа НИР разработан алгоритм, построенный на методе линейного программирования с использованием симплекс метода для нахождения оптимального решения по многопараметрической оптимизации производственных процессов летной подготовки переменного состава, а также процесса технической эксплуатации авиационной техники, в частности, с целью принятия обоснованного решения при оценке эффективности оперативного управления операционным комплексом.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов: учебник. М.: МГТУ ГА, 2015. – 579с.
- 2 Чинючин Ю.М., Смирнов Н.Н. Технологические процессы технического обслуживания летательных аппаратов: учебник. М.: МГТУ ГА, 2008. – 408с.
- 3 Кириллов А.В. Совершенствование технологических процессов функционального контроля и испытаний пилотажно-навигационных комплексов летательных аппаратов: дис. канд. техн. наук. Самара, 2011. – 156с.
- 4 Сетров М.И. Основы функциональной теории организации. Л.: Наука, 1972. – 103с.
- 5 Куртаев С.Ж. Современные методы и средства моделирования систем технического обслуживания: монография. ВИ СВО: Актобе, 2022. – 176с.

*Куртаев С.Ж., начальник кафедры конструкции и эксплуатации авиационного оборудования, кандидат технических наук,*

*Куатов Б.Ж., первый заместитель начальника ВИ СВО (по учебной и научной работе) – начальник учебно-методического управления, PhD*

МРНТИ 47.05.07

**В.В. ЦИПОРЕНКО<sup>1</sup>, В.Г. ЦИПОРЕНКО<sup>1</sup>, А.М. САБИБОЛДА<sup>2</sup>,  
Н.К. СМАЙЛОВ<sup>2</sup>, А.А. АБДЫКАДЫРОВ<sup>2</sup>, М.Б. ТУРУМБЕТОВ<sup>3</sup>, И.А. СЕИТОВ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Государственный университет «Житомирская политехника», Украина.

<sup>2</sup>Казахский Национальный исследовательский технический университет К.Сатпаева,  
г.Алматы, Республика Казахстан.

<sup>3</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи, г.Алматы,  
Республика Казахстан.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОМЕХОЗАЩИЩЁННОСТИ БЕСПОИСКОВОГО СПЕКТРАЛЬНОГО КОРРЕЛЯЦИОННО-ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО РАДИОПЕЛЕНГАТОРА ДЛЯ ШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ**

**Аннотация.** На сегодняшний день в системах радиомониторинга пеленгование радиоэлектронных средств необходимо осуществлять в условиях сложной электромагнитной обстановки, большой априорной неопределенности относительно параметров радиоизлучений, а также в условиях реального времени. Перспективным направлением для указанных условий является использование беспойсковых моноимпульсных широкополосных корреляционно-интерферометрических радиопеленгаторов с применением цифровой обработки спектров принятой смеси радиоизлучений.

Проведен анализ помехозащищённости беспойскового спектрального корреляционно-интерферометрического радиопеленгатора, осуществляющего прямую оценку времени задержки полезного сигнала и соответствующего направления на источник радиоизлучения за один цикл корреляционной обработки. Проведен анализ основных вариантов помех и электромагнитной обстановки, получены соответствующие аналитические оценки помехозащищённости пеленгования. Определены наиболее опасные варианты электромагнитной обстановки, при которых присутствует эффект «пространственной блокировки». В результате моделирования получено семейство зависимостей среднего квадратического отклонения оценки пеленга от отношения сигнал/помеха для разных типов электромагнитной обстановки. Результаты моделирования хорошо согласовываются с выражениями, полученными в результате теоретического анализа. Данные исследования является продолжением работы по разработке беспойсковых спектральных методов корреляционно-интерферометрического пеленгования.

**Ключевые слова:** анализ помехозащищённости; беспойсковый цифровой метод корреляционно-интерферометрического пеленгования; оценка дисперсии погрешности пеленгования.

**Түйіндеме.** Бүгінгі таңда радиомониторинг жүйелерінде радиоэлектрондық құралдарды пеленгілеу күрделі электромагниттік орта, радио шығарындыларының параметрлеріне қатысты үлкен априорлық белгісіздік жағдайында, сондай-ақ нақты уақыт жағдайында жүзеге асырылуы керек. Көрсетілген жағдайлар үшін перспективалы бағыт қабылданған радиосәулелендіру қоспасының спектрлерін цифрлық өңдеуді қолдана отырып, іздестірілмеген моно-импульсті кең жолақты корреляциялық-интерферометрлік радиопеленгаторларды пайдалану болып табылады.

Пайдалы сигналдың кідірту уақытын және корреляциялық өңдеудің бір циклі үшін радиосәуле көзіне тиісті бағытты тікелей бағалауды жүзеге асыратын ізденбейтін

спектрлік корреляциялық-интерферометриялық радиопеленгатордың кедергіден қорғалуына талдау жүргізілді. Кедергілер мен электромагниттік ортаның негізгі нұсқаларына талдау жасалды, пеленгацияның шуылға қарсы иммунитетіне тиісті аналитикалық бағалау алынды. «Кеңістіктік құлыптау» әсері бар электромагниттік ортаның ең қауіпті нұсқалары анықталды. Модельдеу нәтижесінде Пеленг баллының орташа квадраттық ауытқуының электромагниттік ортаның әртүрлі типтері үшін сигнал/кедергі қатынасынан тәуелділіктер тобы алынды. Модельдеу нәтижелері теориялық талдау нәтижесінде алынған өрнектермен жақсы үйлеседі. Бұл зерттеулер корреляциялық-интерферометриялық пеленгтеудің ізденбейтін спектрлік әдістерін әзірлеу бойынша жұмыстың жалғасы болып табылады.

**Түйін сөздер:** кедергіден қорғануды талдау; корреляциялық-интерферометрлік пеленгтеудің іздеусіз сандық әдісі; пеленгтеу қателігінің дисперсиясын бағалау.

**Annotation.** To date, in radio monitoring systems, the bearing of radio-electronic means must be carried out in a complex electromagnetic environment, a large a priori uncertainty about the parameters of radio emissions, as well as in real-time conditions. A promising direction for these conditions is the use of searchless monopulse broadband correlation-interferometric radio direction finders using digital processing of the spectra of the received mixture of radio emissions.

The analysis of the noise immunity of a searchless spectral correlation-interferometric radio direction finder, which performs a direct assessment of the delay time of the useful signal and the corresponding direction to the source of radio emission in one cycle of correlation processing, is carried out. The analysis of the main variants of interference and electromagnetic environment was carried out, the corresponding analytical estimates of the noise immunity of the bearing were obtained. The most dangerous variants of the electromagnetic environment in which the effect of "spatial blocking" is present are determined. As a result of modeling, a family of dependences of the mean square deviation of the bearing estimate on the signal/interference ratio for different types of electromagnetic environment is obtained. The simulation results are in good agreement with the expressions obtained as a result of theoretical analysis. These studies are a continuation of the work on the development of searchless spectral methods of correlation-interferometric bearing.

**Keywords:** noise immunity analysis; searchless digital method of correlation-interferometric bearing; estimation of the variance of the bearing error.

**Целью статьи является** исследование помехозащищённости беспойскового спектрального корреляционно-интерферометрического радиопеленгатора с двойной корреляционной обработкой радиоизлучений с расширенным спектром.

**Изложение основного материала.** Выполним исследование помехозащищённости беспойскового спектрального корреляционно-интерферометрического радиопеленгатора с двойной корреляционной обработкой радиоизлучений, использующего два пеленгационных радиоканала.

Пусть осуществляется приём аддитивной смеси  $U(t)$  излучений пеленгуемого полезного случайного широкополосного сигнала  $S_m(t)$  и помехи  $S_z(t)$  одновременно одной парой идентичных пеленгационных каналов радиопеленгатора, антенны которых разнесены в пространстве на расстояние антенной базы  $d$  и имеют независимые аддитивные собственные шумы  $n_1(t)$  и  $n_2(t)$  соответственно.

Пусть  $S_{1m}(t)$  – реализация полезного сигнала  $S_m(t)$ , принятая в аддитивной смеси  $U_1(t)$  со статистически независимыми реализациями помехи  $S_{1z}(t)$  и белого гауссовского



шума  $n_1(t)$  на конечном временном интервале  $t \in [0, T_a]$  процесса анализа первым каналом, а  $S_{2m}(t)$  – реализация полезного сигнала  $S_m(t)$ , принятая в аддитивной смеси  $U_2(t)$  со статистически независимыми реализациями помехи  $S_{2z}(t)$  и белого гауссовского шума  $n_2(t)$  на конечном временном интервале  $t \in [0, T_a]$  процесса анализа вторым каналом радиопеленгатора.

Приём аддитивных смесей  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$  осуществляется первым и вторым радиоканалами соответственно в пределах полосы  $[\omega_L, \omega_H]$  частот, равной их полосе пропускания или полосе одновременного анализа [11, 13]. Источники радиоизлучений полезного сигнала  $S_m(t)$  и помехи  $S_z(t)$  разнесены в пространстве и соответствующие направления на них  $\theta_m$  и  $\theta_z$  относительно антенной базы  $d$  радиопеленгатора являются независимыми случайными величинами с равномерным распределением плотности вероятности в заданном секторе  $\theta = 360^\circ$ . Исходные условия целесообразно представить следующим образом:

$$\begin{aligned} U_1(t) &= S_{1m}(t) + S_{1z}(t) + n_1(t); \\ U_2(t) &= S_{1m}(t - \tau_S) + S_{1z}(t - \tau_z) + n_2(t), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $\tau_S, \tau_z$  – априори неизвестные величины относительного времени задержки приёма пеленгационными каналами полезного сигнала и помехи соответственно (далее – задержка полезного сигнала и помехи соответственно), являющиеся случайными величинами с равномерным распределением плотности вероятности на интервале  $[-\tau_{\max}; \tau_{\max}]$ ;

$\tau_{\max} = d/c$  – максимальное значение относительного времени задержки приёма радиоизлучений пеленгационными каналами, формируемой в случае прихода радиоизлучений с направления нуль градусов, отсчитанного от линии антенной базы.

Будем считать, что полезный сигнал  $S_m(t)$  и помеха  $S_z(t)$  являются шумоподобными, имеют равномерный закон распределения их спектральных плотностей  $S_m^2(\omega)$  и  $S_z^2(\omega)$  мощности соответственно и антенная база  $d$  больше их длины волн, то есть  $d > \lambda_m, d > \lambda_z$ , где  $\lambda_m$  – длина волны полезного сигнала,  $\lambda_z$  – длина волны помехи.

Для указанных условий (1) беспойсковый спектральный корреляционно-интерферометрический метод пеленгования с двойной корреляционной обработкой реализуется двойной цифровой корреляционной обработкой комплексных спектров  $U_1(j\omega_{IF.k})$  и  $U_2(j\omega_{IF.k})$  принятых аддитивных смесей  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$  соответственно на промежуточной частоте  $\omega_{IF}$  радиоканалов.

На первом этапе корреляционной обработки в цифровой форме анализируется на промежуточной частоте  $\omega_{IF}$  первый взаимный комплексный спектр  $U_{V1}(j\omega_{IF.k}) = U_1^*(j\omega_{IF.k}) \cdot U_2(j\omega_{IF.k})$  принятых аддитивных смесей  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$  с использованием временного сдвига.

На втором этапе корреляционной обработки анализируется двукратно-взаимный комплексный спектр

$U_{V2}(j\omega_{IF.k}) = \left( U_1^*(j\omega_{IF.k}) \cdot U_2(j\omega_{IF.k}) \right)^* \cdot \left( U_1^*(j(\omega_{IF.k} + \Delta\omega)) \cdot U_2(j(\omega_{IF.k} + \Delta\omega)) \right)$  принятых аддитивных смесей  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$  с использованием частотного преобразовательного сдвига  $\Delta\omega$ .

В результате обеспечивается возможность определения прямой беспоисковой оценки  $\hat{\tau}_S$  относительного времени задержки приёма пеленгационными каналами полезного сигнала (далее – оценка  $\hat{\tau}_S$  задержки полезного сигнала) согласно уравнения [4]:

$$\hat{\tau}_S = (1/\Delta\omega) \cdot \arctg \left[ \frac{\sum_{k=k_L}^{k_H} A_1(\omega_{IF.k}) \cdot A_2(\omega_{IF.k}) \cdot A_1(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) \cdot A_2(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) \cdot \sin[\Delta\varphi_{\Delta.k}]}{\sum_{k=k_L}^{k_H} A_1(\omega_{IF.k}) \cdot A_2(\omega_{IF.k}) \cdot A_1(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) \cdot A_2(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) \cdot \cos[\Delta\varphi_{\Delta.k}]} \right] + \nu \cdot \pi, \quad (2)$$

где  $k_L, k_H$  – номера частотных составляющих спектра сигнала, соответствующих нижней  $\omega_{IF.L}$  и верхней  $\omega_{IF.H}$  граничным частотам спектров сигналов на промежуточной частоте  $\omega_{IF}$  радиоканалов соответственно;

$k \in [0; (N/2) - 1]$  – номера частотных спектральных составляющих входных аддитивных смесей радиоизлучений;

$N$  – количество отсчётов принятой аддитивной смеси радиоизлучений за время  $T_a$  процесса анализа;

$A_1(\omega_{IF.k}), A_2(\omega_{IF.k})$  – амплитудные спектры принятых аддитивных смесей  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$  на промежуточной частоте  $\omega_{IF}$  в первом и втором радиоканалах соответственно;

$A_1(\omega_{IF.k} + \Delta\omega), A_2(\omega_{IF.k} + \Delta\omega)$  – амплитудные спектры принятых аддитивных смесей  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$  на промежуточной частоте  $\omega_{IF}$  после их частотного сдвига в первом и втором радиоканалах соответственно;

$\Delta\varphi_{\Delta.k} = \Delta\varphi(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) - \Delta\varphi(\omega_{IF.k})$  – двойной разностный фазовый сдвиг;

$\Delta\omega$  – значение частотного преобразовательного сдвига первого произведения спектров, кратное частотному шагу спектрального анализа;

$\nu$  – коэффициент коррекции неоднозначности для функции  $\arctg(\cdot)$ :  $\nu = 0$  при  $\cos(\Delta\varphi) > 0$ ;  $\nu = -1$  при  $\cos(\Delta\varphi) < 0$ .

С учётом полученной оценки  $\hat{\tau}_S$ , формула (2), задержки полезного сигнала дисперсия  $\sigma_{\hat{\tau}_S}^2$  погрешности оценки пеленга определяется следующим образом [13]:

$$\sigma_{\hat{\tau}_S}^2 = c^2 \cdot \sigma_{\tau}^2 / d^2 \cdot \cos^2 \theta, \quad (3)$$

где  $\sigma_{\tau}^2$  – дисперсия погрешности оценки задержки полезного сигнала.

Анализ уравнения (3) показывает, что принятые аддитивная помеха  $S_z(t)$  и собственные шумы  $n_1(t)$  и  $n_2(t)$  пеленгационных каналов влияют непосредственно лишь на одну составляющую дисперсии  $\sigma_{\hat{\tau}_S}^2$  погрешности пеленгования, а именно на дисперсию  $\sigma_{\tau}^2$  погрешности оценки задержки полезного сигнала. Поэтому этот параметр целесообразно использовать в качестве показателя помехозащищённости пеленгатора, учитывая его первичность и универсальность [11, 13].

Учитывая, что собственные шумы  $n_1(t)$  и  $n_2(t)$  пеленгационных каналов и помеха  $S_z(t)$  являются статистически независимыми, дисперсия  $\sigma_{\tau}^2$  погрешности оценки

задержки полезного сигнала будет определяться двумя составляющими: шумовой и помеховой [10, 12, 13]:

$$\sigma_{\tau}^2 = \sigma_{\tau n}^2 + \sigma_{\tau z}^2, \quad (4)$$

Где:  $\sigma_{\tau n}^2$  – шумовая составляющая дисперсии погрешности оценки задержки полезного сигнала;

$\sigma_{\tau z}^2$  – помеховая составляющая дисперсии погрешности оценки задержки полезного сигнала.

В свою очередь, шумовая составляющая  $\sigma_{\tau n}^2$  дисперсии погрешности оценки задержки полезного сигнала определяется согласно уравнения [7, 12]:

$$\sigma_{\tau n}^2 = 2\pi / \Delta\omega^2 \cdot T_a \cdot \mu \cdot \Delta\omega_S, \quad (5)$$

где  $\mu$  – отношение сигнал/шум на входе пеленгационных каналов в принятых аддитивных смесях  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$ ;

$\Delta\omega_S$  – ширина спектра полезного сигнала.

Анализ уравнений (4) и (5) показывает, что шумовая составляющая  $\sigma_{\tau n}^2$  дисперсии погрешности оценки задержки полезного сигнала определяется тремя основными факторами: отношением  $\mu$  сигнал/шум, временем  $T_a$  процесса анализа и шириной  $\Delta\omega_S$  спектра полезного сигнала. При этом влияние действия собственных шумов может компенсироваться увеличением времени  $T_a$  процесса анализа.

Для исследования помеховой составляющей  $\sigma_{\tau z}^2$  дисперсии погрешности оценки задержки полезного сигнала целесообразно выделить следующие основные варианты ЭМО осуществления пеленгования: первый – спектр  $S_m(j\omega_{IF.k})$  полезного сигнала и спектр  $S_z(j\omega_{IF.k})$  помехи не перекрываются; второй – спектр  $S_m(j\omega_{IF.k})$  полезного сигнала и спектр  $S_z(j\omega_{IF.k})$  помехи перекрываются полностью; третий – спектр  $S_m(j\omega_{IF.k})$  полезного сигнала и спектр  $S_z(j\omega_{IF.k})$  помехи перекрываются частично.

Для каждого из выделенных вариантов ЭМО целесообразно рассмотреть следующие типы помех: первый – узкополосная помеха, ширина  $\Delta\omega_z$  спектра которой меньше ширины  $\Delta\omega_S$  спектра полезного сигнала, то есть  $\Delta\omega_z < \Delta\omega_S$ ; второй – широкополосная помеха, когда ширина  $\Delta\omega_z$  её спектра больше ширины  $\Delta\omega_S$  спектра полезного сигнала, то есть  $\Delta\omega_z > \Delta\omega_S$ ; третий – равнополосная помеха, ширина спектра которой равна ширине спектра полезного сигнала, то есть  $\Delta\omega_z = \Delta\omega_S$ .

Первый тип помехи соответствует действию основного излучения узкополосных стационарных помех или их паразитных составляющих на гармониках и субгармониках либо интермодуляционных [1, 8].

Второй тип помехи соответствует действию основного излучения широкополосных стационарных помех современных средств связи и систем передачи информации, например, типа UWB, с ортогональным частотным разделением каналов с мультиплексированием (OFDM), ППРЧ, использующих расширение спектра, или действию промышленных помех при осуществлении радиомониторинга в зоне их покрытия [1, 5].

Третий тип помехи является типичным для ЭМО населённых пунктов при многолучевом распространении излучений и формировании помех за счёт переотражений. Равнополосные коррелированные и некоррелированные с полезным сигналом помехи соответствуют, например, переотражённым собственным излучениям радиоэлектронных средств, пеленгуемым в текущий момент времени [1, 6, 7].

Эпюры амплитудных спектров аддитивной смеси  $U(t)$ , соответствующие основным вариантам ЭМО, показаны на рис. 1-3.

На рисунке 1 представлен первый вариант ЭМО осуществления пеленгования, при котором полоса  $[\omega_{S.L}; \omega_{S.H}]$  частот амплитудного спектра  $S_m(\omega_{IF.k})$  полезного сигнала и полоса  $[\omega_{z.L}; \omega_{z.H}]$  частот амплитудного спектра  $S_z(\omega_{IF.k})$  помехи не перекрываются, то есть  $\omega_{S.H} < \omega_{z.L}$ .

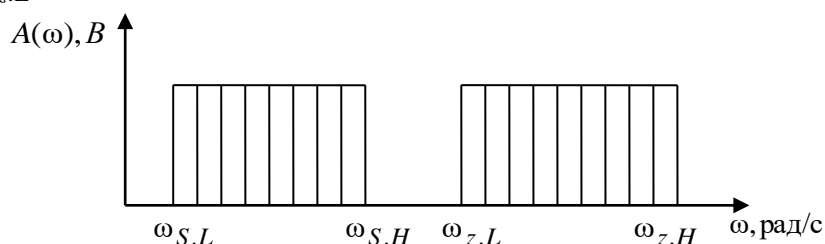


Рисунок 1. – Эпюры амплитудных спектров полезного сигнала и помехи, не перекрывающихся по частоте

На рисунках 2 и 3 представлен второй вариант ЭМО осуществления пеленгования, при котором амплитудные спектры полезного сигнала и помехи перекрываются полностью. При этом на рис. 2 представлена эпюра аддитивной смеси  $U(t)$ , включающей широкополосную помеху с шириной  $\Delta\omega_z = \omega_{z.H} - \omega_{z.L}$  полосы частот, большей ширины  $\Delta\omega_S = \omega_{S.H} - \omega_{S.L}$  полосы частот полезного сигнала. На рисунке 3 представлена эпюра аддитивной смеси  $U(t)$ , включающей узкополосную помеху с шириной  $\Delta\omega_z$  полосы частот, меньшей ширины  $\Delta\omega_S$  полосы частот полезного сигнала.

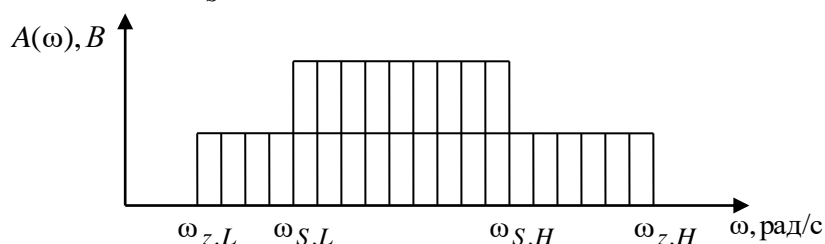


Рисунок 2. – Эпюры амплитудных спектров полезного сигнала и широкополосной помехи, перекрывающихся по частоте полностью

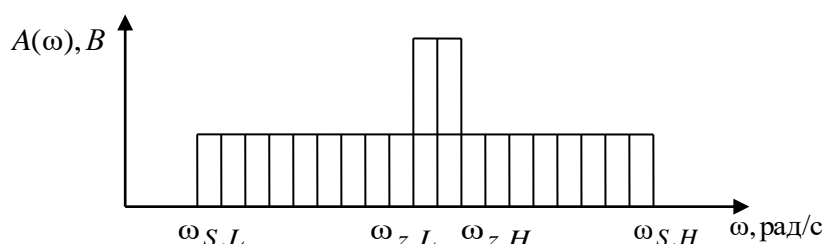


Рисунок 3. – Эпюры амплитудных спектров полезного сигнала и узкополосной помехи, перекрывающихся по частоте полностью

Выполним исследование помеховой составляющей  $\sigma_{\tau_z}^2$  дисперсии погрешности оценки задержки полезного сигнала для первого варианта ЭМО, когда спектры полезного сигнала и помехи не перекрываются, являются смежными и имеют одинаковую ширину. Условия исследований представим следующим образом:

$$\begin{cases} \Delta\omega_S = \Delta\omega_z; \\ \omega_{S.H} < \omega_{z.L}; \\ \Delta\omega_a = \Delta\omega_S + \Delta\omega_z; \\ \Delta\omega_a \leq \Delta\omega_k, \end{cases} \quad (6)$$

где  $\Delta\omega_a$  – ширина полосы частот одновременного анализа;

$\Delta\omega_k$  – ширина полосы пропускания пеленгационных каналов.

С учётом действия только помехи комплексные спектры  $U_1(j\omega_{IF.k})$  и  $U_2(j\omega_{IF.k})$ , формирующиеся на основе быстрого преобразования Фурье на промежуточной частоте в первом и втором пеленгационных каналах соответственно, определяются следующим образом:

$$\begin{aligned} U_1(j\omega_{IF.k}) &= S_{1m}(j\omega_{IF.k}) + S_{1z}(j\omega_{IF.k}) + n_1(j\omega_{IF.k}); \\ U_2(j\omega_{IF.k}) &= S_{2m}(j\omega_{IF.k}) + S_{2z}(j\omega_{IF.k}) + n_2(j\omega_{IF.k}), \end{aligned} \quad (7)$$

где  $S_{1m}(j\omega_{IF.k}), S_{2m}(j\omega_{IF.k})$  – комплексные спектры полезных сигналов на промежуточной частоте первого и второго пеленгационных каналов соответственно;

$S_{1z}(j\omega_{IF.k}), S_{2z}(j\omega_{IF.k})$  – комплексные спектры помехи в первом и втором пеленгационных каналах соответственно;

$n_1(j\omega_{IF.k}), n_2(j\omega_{IF.k})$  – комплексные спектры собственных шумов в первом и втором пеленгационных каналах соответственно.

После двойной корреляционной обработки комплексных спектров  $U_1(j\omega_{IF.k})$  и  $U_2(j\omega_{IF.k})$  принятых аддитивных смесей  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$  на промежуточной частоте оценка  $\hat{\tau}_S$  задержки полезного сигнала для условий (6) определяется с учётом (2) и (7) следующим образом:

$$\hat{\tau}_S = (1 / \Delta\omega_a) \cdot \arctg \left( \frac{\sum_{k=k_L}^{k_H} S_{1m}(\omega_{IF.k}) \cdot S_{2m}(\omega_{IF.k}) \cdot S_{1z}(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) \cdot S_{2z}(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) \cdot \sin(\Delta\varphi_{\Delta 1.k})}{\sum_{k=k_L}^{k_H} S_{1m}(\omega_{IF.k}) \cdot S_{2m}(\omega_{IF.k}) \cdot S_{1z}(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) \cdot S_{2z}(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) \cdot \cos(\Delta\varphi_{\Delta 1.k})} \right) + \quad (8)$$

$$+ v \cdot \pi = \tau_z - \tau_S,$$

где  $\Delta\varphi_{\Delta 1.k} = \Delta\varphi_z(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) - \Delta\varphi_S(\omega_{IF.k})$ ;

$\Delta\varphi_S(\omega_{IF.k}) = \varphi_{2S}(\omega_{IF.k}) - \varphi_{1S}(\omega_{IF.k})$  – аргумент взаимного спектра полезного сигнала;

$\Delta\varphi_z(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) = \varphi_{2z}(\omega_{IF.k} + \Delta\omega) - \varphi_{1z}(\omega_{IF.k} + \Delta\omega)$  – аргумент взаимного спектра помехи;

$\varphi_{1S}(\omega_{IF.k}), \varphi_{2S}(\omega_{IF.k})$  – аргументы комплексных спектров  $S_{1m}(j\omega_{IF.k}), S_{2m}(j\omega_{IF.k})$  полезного сигнала на промежуточной частоте первого и второго пеленгационных каналов соответственно;

$\varphi_{1z}(\omega_{IF.k} + \Delta\omega)$ ,  $\varphi_{2z}(\omega_{IF.k} + \Delta\omega)$  – аргументы комплексных спектров  $S_{1z}(j(\omega_{IF.k} + \Delta\omega))$ ,  $S_{2z}(j(\omega_{IF.k} + \Delta\omega))$  помехи на промежуточной частоте первого и второго пеленгационных каналов соответственно;

$\Delta\omega = \Delta\omega_a / 2$  – частотный сдвиг при повторной корреляционной обработке.

Анализ уравнения (8) показывает, что за счёт двойной корреляционной обработки комплексных спектров  $U_1(j\omega_{IF.k})$  и  $U_2(j\omega_{IF.k})$  аргументы  $\Delta\varphi_{\Delta 1.k}$  сформированного двухкратно-взаимного комплексного спектра  $U_{V2}(j\omega_{IF.k})$  равняются разности аргументов взаимных спектров полезного сигнала и помехи. Это, в свою очередь, обуславливает появление аномально большой погрешности оценки  $\hat{\tau}_S$  задержки полезного сигнала. В результате данное влияние помехи целесообразно определить как «пространственную блокировку» полезного сигнала, при которой возникает потеря пространственной информации о полезном сигнале и соответствующей задержке  $\tau_S$  полезного сигнала и, как следствие, эквивалентное уменьшение мощности полезного сигнала независимо от соотношения мощности  $P_S$  полезного сигнала и мощности  $P_z$  помехи, в том числе при условии  $P_S / P_z \gg 1$ .

Учитывая равномерный закон распределения плотности вероятности аргумента  $\Delta\varphi_z(\omega_{IF.k} + \Delta\omega)$  взаимного спектра помехи, помеховая составляющая  $\sigma_{\tau_z}^2$  дисперсии погрешности оценки задержки полезного сигнала с учётом (8) составляет [10]:

$$\sigma_{\tau_z}^2 = \tau_{\max}^2 / 3. \quad (9)$$

Эффект «пространственной блокировки» можно эффективно устранить с помощью предварительной селекции, например, амплитудной или пространственной, спектральных составляющих помехи  $U_z(j\omega_{IF.k})$  из комплексных спектров  $U_1(j\omega_{IF.k})$  и  $U_2(j\omega_{IF.k})$  принятых аддитивных смесей  $U_1(t)$  и  $U_2(t)$  на промежуточной частоте [5, 8].

Проведены исследования помехозащищённости беспойсикового спектрального корреляционно-интерферометрического радиопеленгатора с двойной корреляционной обработкой радиоизлучений с расширенным спектром с помощью разработанной программной модели в среде MathCad для следующих начальных условий: варианты ЭМО – с полным и частичным перекрытием спектров полезного сигнала и помехи; тип полезного сигнала и помехи – непрерывные с линейной частотной модуляцией:  $S(t) = A \cdot \sin(\omega_0 t + bt^2)$ ; ширина спектра помехи  $\Delta f_{z1} = 0,5 \text{ МГц}$ ,  $\Delta f_{z2} = 5 \text{ МГц}$ ; ширина спектра сигнала  $\Delta f_S = 5 \text{ МГц}$ ; рабочая частота сигнала  $f_S = 2 \text{ ГГц}$ ; рабочая частота помехи  $f_z = 2,002 \text{ ГГц}$ ; ширина полосы пропускания радиоприёмника  $\Delta F_R = 10 \text{ МГц}$ ; частота дискретизации  $f_d = 20 \text{ МГц}$ ; заданное направление прихода сигнала  $\theta_S = 80^\circ$ ; заданное направление прихода помехи  $\theta_z = 20^\circ$ ; количество сигнальных отсчётов  $N_S = 16384$ ; время процесса анализа  $T_a = N_S / f_d = 16384 / 20 \cdot 10^6 \text{ Гц} = 0,8 \text{ мс}$ ; мощность  $P_n$  собственного шума намного меньше мощности  $P_z$  помехи:  $P_n \ll P_z$ . Полученное семейство зависимостей среднего квадратического отклонения (СКО)  $\sigma_\theta$  оценки пеленга от отношения S/z сигнал/помеха представлено на рисунке 4.

Ряд 1 семейства зависимостей на рисунке 4 соответствует варианту ЭМО условий пеленгования при действии узкополосной помехи, спектр которой полностью перекрывается со спектром полезного сигнала в пределах полосы частот  $0,5 \text{ МГц}$ .

Зависимость ряда 1 соответствует гиперболическому закону  $y = 1/x$  при увеличении мощности  $P_S$  полезного сигнала.

Ряд 2 семейства зависимостей на рисунке 4 соответствует варианту ЭМО условий пеленгования при действии равнополосной помехи:  $\Delta\omega_S = \Delta\omega_z$ , спектр которой частично перекрывается со спектром полезного сигнала, в пределах полосы частот  $\Delta\omega_{S_z} / 2\pi = 3\text{МГц}$ . Для данных условий пеленгования характерно существенное влияние эффекта «пространственной блокировки» в пределах полосы частот спектра полезного сигнала шириной  $\Delta\omega_{S_b} / 2\pi = 2\text{МГц}$ .

Как показывает сравнительный анализ зависимостей ряда 1 и ряда 2 на рисунке 4, при неизменном отношении сигнал/помеха помехозащищённость исследуемого радиопеленгатора существенно ухудшается при действии помехи, спектр которой частично совмещён со спектром полезного сигнала. Это обусловлено её блокирующим действием и соответствующим эквивалентным уменьшением уровня полезного сигнала на выходе пеленгатора пропорционально ширине  $\Delta\omega_{S_b}$  полосы частот блокировки.

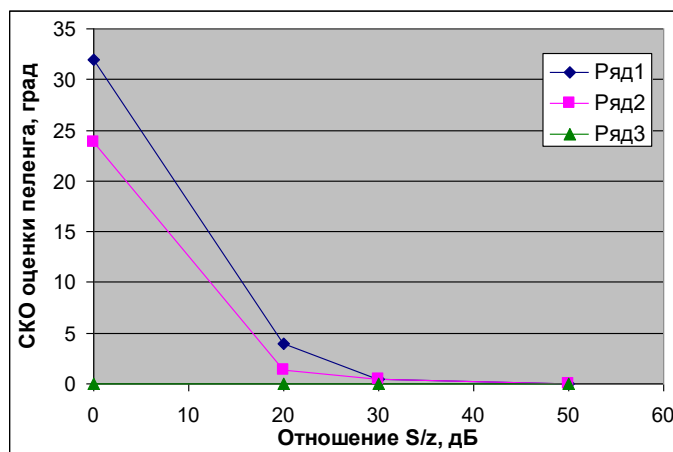


Рисунок 4. – Семейство зависимостей СКО  $\sigma_\theta$  оценки пеленга от отношения S/z сигнал/помеха:

ряд1 – при  $\Delta f_{z1} = 0,5\text{МГц}$ ; ряд2 – при  $\Delta f_{z2} = 5\text{МГц}$ ; ряд3 – при предварительно отселектированной помехе

Ряд 3 семейства зависимостей на рисунке 4 соответствует начальным условиям ряда 1, но при использовании пространственной предварительной селекции помехи [5, 8, 12]. В результате помехозащищённость исследуемого пеленгатора существенно улучшается и определяется действием только собственных шумов пеленгационных каналов. При этом всё же остаются определённые энергетические потери полезного сигнала и соответствующее ухудшение точности пеленгования, пропорциональные двойной ширине  $2\Delta\omega_z$  полосы частот спектра помехи. Это подтверждает перспективность применения предварительной пространственной селекции помех при реализации беспойскового метода пеленгования с двойной корреляционной обработкой радиоизлучений.

В целом результаты моделирования хорошо согласовываются с результатами теоретического анализа.

**Выводы и перспективы будущих исследований.** Исследование помехозащищённости беспойскового спектрального корреляционно-интерферометрического радиопеленгатора с двойной корреляционной обработкой радиоизлучений с расширенным спектром показало, что внешние аддитивные помехи имеют значительно большее негативное влияние на точность пеленгования, чем действие

собственных шумов пеленгатора при их равных мощностях. Это обусловлено наличием эффекта накопления во времени энергии аддитивной помехи.

Наиболее опасными вариантами ЭМО, которые вызывают появление эффекта «пространственной блокировки» и аномально большую погрешность пеленгования, являются приём равнополосной помехи при отсутствии перекрытия спектров сигнала и помехи, а также при полном перекрытии спектра сигнала и широкополосной помехи. Для других вариантов ЭМО помехозащищённость пеленгования существенно зависит от соотношения ширины спектров полезного сигнала и помехи и отношения сигнал/помеха.

Исследования показали, что основным возможным направлением улучшения помехозащищённости исследуемого пеленгатора является увеличение отношения сигнал/помеха за счёт дополнительной амплитудной, пространственной или поляризационной селекции излучений помехи на этапе разнесённого приёма направленными антенными решётками или на этапе анализа взаимного комплексного спектра при использовании ненаправленных антенн.

Полученные результаты целесообразно использовать при реализации аппаратуры систем радиомониторинга и радионавигации, функционирующих в сложной ЭМО.

Данные исследования является продолжением работы по разработке беспойсковых спектральных методов корреляционно-интерферометрического пеленгования.

В дальнейшем необходимо выполнить оценку точности беспойскового спектрального корреляционно-интерферометрического радиопеленгатора для широкополосных сигналов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Рембовский А.М. Радиомониторинг – задачи, методы, средства / А.М. Рембовский, А.В. Ашихмин, В.А. Козьмин; под ред. А.М. Рембовского; 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия. – Телеком, 2010. – 624 с.

2 Optimized algorithm for solving phase interferometer ambiguity / [S. Van Doan, J. Vesely, P. Janu et al.] // 17th International Radar Symposium IRS-2016, Poland, 2016: proceedings. – Krakow, 2016. – P. 1–6. DOI: 10.1109/IRS.2016.7497353

3 Jung-Hoon L. Interferometer direction-finding system with improved DF accuracy using two different array configurations / L. Jung-Hoon, W. Jong-Myung // IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters. – 2014. – Vol. 14. – P. 719–722. DOI: 10.1109/LAWP.2014.2377291

4 Ципоренко В.В. Без пошуковийцифровий метод спектрального кореляційно-інтерферометричного радіо пеленгуваннязподвійним кореляційнимобробленням // Все український міжвідомчий науково-технічний збірник «Радіотехніка». – № 167. – 2011. – С 73-77.

5 Long baseline direction finding and localization algorithms for noise radiation source / [Y. Jian, C. Wangjie, L. Lei, N. Xiaokang] // Signal Processing: 12th International Conference ICSP-2014, Hangzhou, 19–23 October, 2014: proceedings. – Mengqi Zhou, 2014. – P. 52–57. DOI: 10.1109/ICOSP.2014.7014968

6 Ципоренко В.В. Оцінка часової ефективності радіопеленгатора, що працює на основі без пошукового спектрального методу дисперсійно-кореляційного радіопеленгування / В.В. Ципоренко, В.Г. Ципоренко, О.В. Андрєєв // Технічна інженерія. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка». – 2020. – № 1 (85). – С. 184–190.

7 Tsyporenko V.V. Analysis of interference immunity of the searchless method of correlation-interferometric direction finding with reconstruction of the spatial analytical signal / V.V. Tsyporenko // EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies. Information and



controlling system. – 2017. – Vol. 2, №9(86). – P. 45–52. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.96653

8 Смирнов Ю.А. Радиотехническая разведка. – М.: Воениздат. – 2001. – 456 с., ил.

9 Blind spectra separation and direction finding for cognitive radio using temporal correlation-domain ESPRIT / [F. Xiao, N. D. Sidiropoulos, M. Wing-Kin, J. Tranter] // Acoustics, Speech and Signal Processing: 2014 IEEE International Conference ICASSP, Florence, 4–9 May, 2014: proceedings. – Pisa: Marco Luise, 2014. – P. 7749–7753. DOI: 10.1109/ICASSP.2014.6855108

10 Yingbing W. Studies on circular array interferometer direction finding / W. Yingbing, N. Lirong // 2015 IEEE 6th International Symposium on Microwave, Antenna, Propagation, and EMC Technologies (MAPE), China, 2015: proceedings. – Shanghai, 2015. – P. 49–52. DOI: 10.1109/MAPE.2015.7510262

11 Ципоренко В.В. Дослідження завадостійкості без пошукового цифрового спектрального дисперсійно-кореляційного радіо пеленгатора для великої антенної бази / В.В. Ципоренко, В.Г. Ципоренко // Вісник Житомирського державного технологічного університету / Серія: Технічні науки. – Житомир: ЖДТУ. – 2012. – № 4 (63). – С. 135-143.

12 Слободянюк П.В, Благодарний В.Г., Ступак В.С. Довідник з радіомоніторингу / Підзаг. ред. П.В. Слободянюка. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2008. – 588 с.: іл.

13 Proakis J.G. Digital Signal Processing, Principles, Algorithms, and Applications, 4th Edition / J. G. Proakis, D. G. Manolakis. – New Jersey: Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA, 2006. – 1077 p.

Ципоренко В.В., кандидат технических наук, доцент,  
Ципоренко В.Г., кандидат технических наук, доцент,  
Сабиболда А.М., магистр технических наук, докторант,  
Смайлов Н.К., PhD, ассоциированный профессор кафедры автоматизации и информационных технологий,  
Абдыкадыров А.А., кандидат технических наук, ассоциированный профессор,  
Турумбетов М.Б., докторант КазНУТУ имени К.Сатпаева, магистр, майор,  
Сеитов И.А., кандидат технических наук, профессор военных наук, старший научный сотрудник опытно-конструкторского отдела, полковник запаса

МРНТИ 49.03.05

М.М. ЕРМЕКБАЕВ<sup>1</sup>, И.Б. КОЖАБАЕВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева,  
г. Алматы, Республика Казахстан

### ПОДАВЛЕНИЕ ЭХО-СИГНАЛОВ И ПРОВЕДЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО ИХ АНАЛИЗА

**Аннотация.** В данной статье рассматривается о подавлении эхо-сигналов, возникающих при передаче сигналов. Актуальность данной публикации заключается в распространении речевых сигналов, подавлении возникающих шумов или эхо-сигналов, так как в настоящее время доля средств цифровой обработки сигналов неуклонно растет в системах различного назначения. Рассматриваются два основных метода подавления эхо-сигналов. Изучены адаптивные фильтры к методу и их алгоритмы. Сравнивая успешность и несовершенство этих алгоритмов, выбирается наиболее эффективный. Сравнительный анализ проводится в программе Matlab, сначала строится алгоритм, а затем собираются схемы. При сборке схемы нескольким элементам присваиваются значения и на основе эффективного фильтра получается четкий чистый сигнал. Алгоритм, который эффективно обрабатывает сигнал из двух методов при обработке эхо, записывает код в листинг и производят вычисления. Полученные чистые сигналы анализируются графиками.

**Ключевые слова:** эхо-сигналы, адаптивные фильтры, эффективные методы, чистые сигналы, сигналы, программа.

**Түйіндеме.** Бұл мақалада сигнал беру кезінде пайда болатын жаңғырықтардың басылуы қарастырылады. Бұл басылымның өзектілігі сөйлеу сигналдарын таратуға, пайда болатын шу немесе жаңғырық сигналдарын басу болып табылады, өйткені қазіргі уақытта әртүрлі мақсаттарға арналған жүйелерде цифрлық сигналдарды өңдеу құралдарының үлесі тұрақты өсіп келеді. Эхо басудың екі негізгі әдісі қарастырылады. Әдіске бейімделу сүзгілері және олардың алгоритмдері зерттеледі. Осы алгоритмдердің жетістігі мен жетілмегендігін салыстыра отырып, ең тиімдісі таңдалады. Matlab бағдарламасында салыстырмалы талдау жүргізіледі, алдымен алгоритм құрастырылады, содан кейін схемалар жинақталады. Схеманы құрастыру кезінде бірнеше элементтерге мәндер тағайындалады және тиімді сүзгі негізінде анық, таза сигнал алынады. Эхо өңдеудегі екі әдістің сигналын тиімді өңдейтін, листингке кодты жазатын және есептеулерді орындайтын алгоритм. Алынған таза сигналдар графиктер арқылы талданады.

**Түйін сөздер:** жаңғырық сигналдары, адаптивті сүзгілер, тиімді әдістер, таза сигналдар, сигналдар, бағдарлама.

**Annotation.** This article discusses the suppression of echo signals that occur during signal transmission. The relevance of this publication lies in the dissemination of speech signals, the suppression of emerging noise or echo signals, since currently the share of digital signal processing is steadily growing in systems of various purposes. Two main methods of echo suppression are considered. Adaptive filters to the method and their algorithms are studied. Comparing the success and imperfection of these algorithms, the most effective one is selected. Comparative analysis is carried out in the Matlab program, first an algorithm is built, and then schemes are assembled. When assembling the circuit, several elements are assigned values and a clear, clean signal is obtained based on an effective filter. An algorithm that efficiently processes

a signal from two methods when processing an echo, writes the code to the listing and performs calculations. The resulting net signals are analyzed by graphs.

**Keywords:** echo signals, adaptive filters, effective methods, pure signals, signals, program.

В настоящее время доля средств цифровой обработки сигнала в составе систем различного назначения неуклонно растет. Особенно эта тенденция характерна для систем радиосвязи, биомедицинских исследований, решения задач навигации при наблюдении за аэрокосмическими и морскими объектами, сейсмологии, обработки аудио-и видеоинформации, цифровой оптики и ряда других приложений. Особенностью этих задач является большой объем расчетов, осуществляемых в реальном времени. При поиске оптимальных алгоритмов обработки сигналов неизбежно опираться на некоторые статистические модели сигналов и шумов. Чаще всего при формировании этих моделей используются понятия линейный, стационарный и нормальный (гауссизм). Однако эти принципы не всегда реализуются на практике, и качество приема сигнала во многом зависит от адекватности выбранной модели [1].

Эхо – это запоздалый и искаженный вариант исходного звукового или электрического сигнала, явление, обратное отражению от источника. В реальной жизни среди историй часто встречаются отголоски.

Существует множество алгоритмов адаптации с различными свойствами, но большинство из них являются производными или модификациями одного из методов поиска экстремума (обычно минимума) целевой функции.

Структуры адаптивных систем для [2]: а) предсказания, б) идентификации (моделирования), в) выравнивания (компенсации) характеристик, г) подавления помехи.  $s$  – полезный входной сигнал;  $d$  – опорный сигнал;  $x$  - сигнал после задержки;  $y$  - выходной сигнал;  $e$  - разность сигналов (сигнал ошибки);  $s+n$  – полезный входной сигнал с аддитивным шумом;  $n^r$  - коррелированный шум. Для подавления помехи (эхо сигнала) используются алгоритмы:

1. Алгоритм LMS
2. Алгоритм RLC

На рисунке 1 представлено подавление эхо-сигнала с помощью алгоритма LMS.

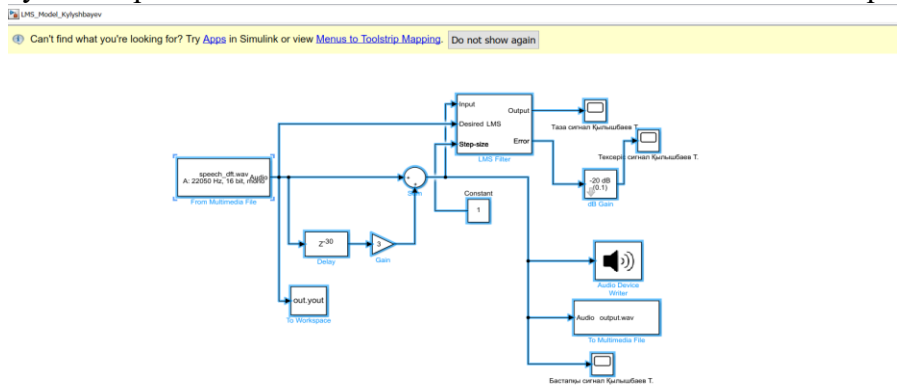


Рисунок 1. – Модель подавления эхо-сигнала с помощью алгоритма LMS

На рисунке 2 показан полученный листинг алгоритма LMS в программе MatLab.

```

1 % LMS алгоритм бағдарламасы
2 clc;
3 clear;
4 close all;
5
6 % Кәжетті Сигналды Құру
7 t = 0.001:0.001:1;
8 D = 2*sin(2*pi*50*t);
9
10 % Шу арқылы Бұрмаланған сигнал
11 n = numel(D);
12 A = D(1:n)+0.9*randn(1,n);
13
14 M = 25;
15 w = zeros(1,M);
16 wi = zeros(1,M);
17 E = [];
18 mu = 0.0005;
19 for i = M:n
20     E(i) = D(i) - wi*A(i:-1:i-M+1)';
21     wi = wi + 2*mu*E(i)*A(i:-1:i-M+1)';
22 end
23
24 % Сигналды Бағалау
25 Est = zeros(n,1);
26 for i = M:n
27     j = A(i:-1:i-M+1)';
28     Est(i) = (wi)*j';
29 end
30

```

Рисунок 2. – Полученный листинг алгоритма LMS в программе MatLab

На рисунке 3 представлен чистый сигнал на выходе анализатора

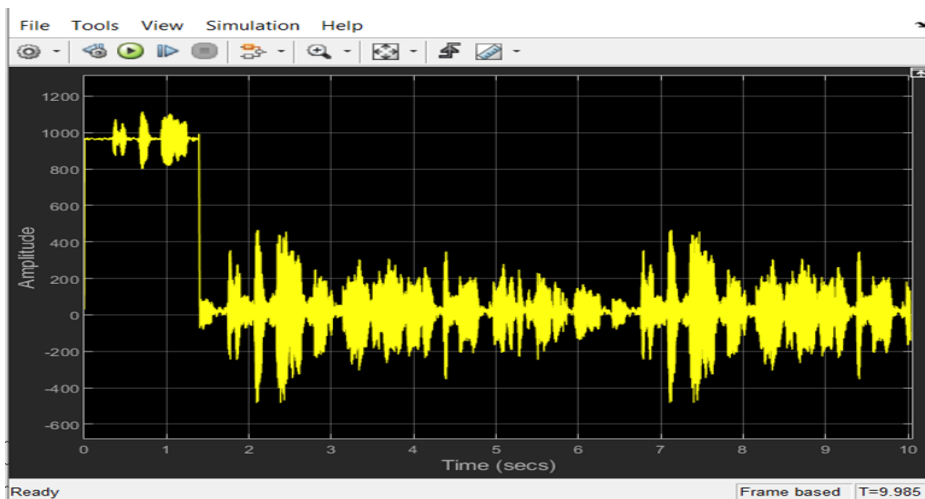


Рисунок 3. – Чистый сигнал

На рисунке 4 показана модель подавления эхо-сигнала с помощью алгоритма RLS

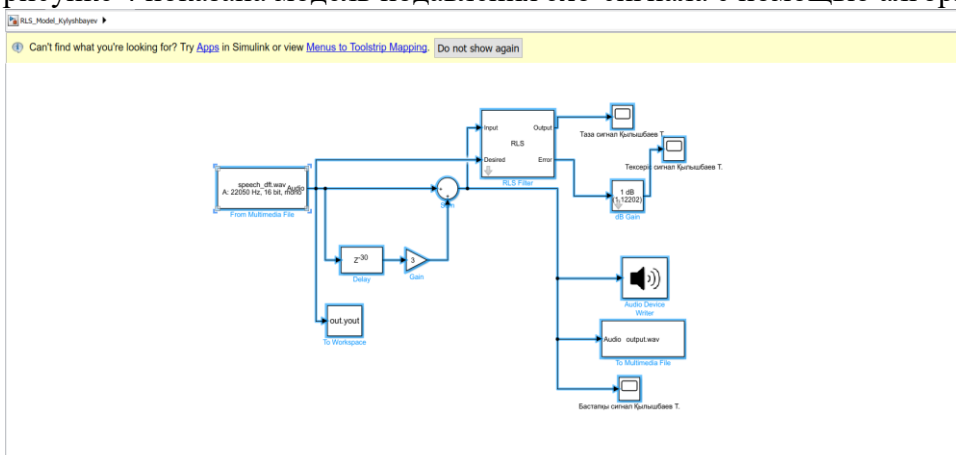


Рисунок 4. – Модель подавления эхо-сигнала с помощью алгоритма RLS

На рисунке 5 показан чистый сигнал на выходе анализатора.

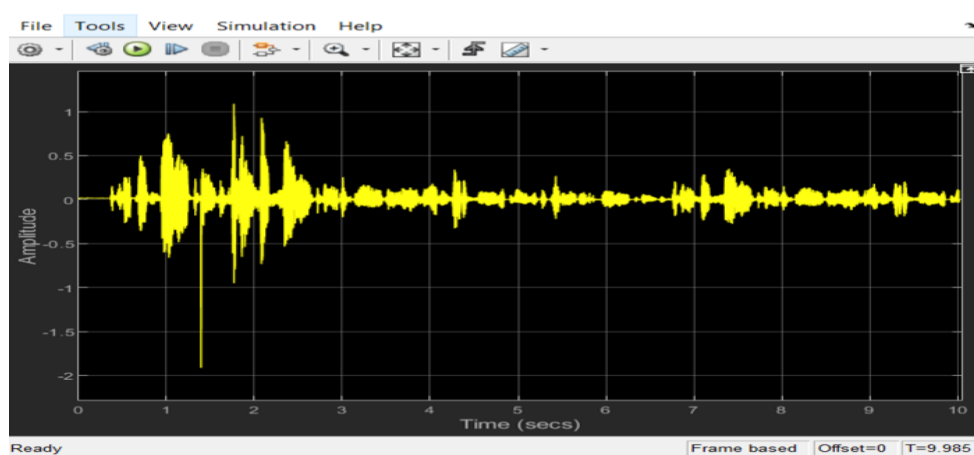


Рисунок 5. – Чистый сигнал

Результаты проведенного исследования дали нам понять, что алгоритм RLS, показанный на рисунке 4, лучше подавляет эхо сигнал [3].

В заключении необходимо отметить, что в процессе работы, алгоритм, который эффективно обрабатывает сигнал из двух методов при обработке эхо, записывает код в листинг и производит вычисления. Это был рекурсивный метод наименьших квадратов (алгоритм RLS). Для определения данного явления, была создана модель для из двух методов через пакет расширения Simulink в программе MatLAB. В рамках применения получены аудиозаписи, в которых преобладают эхо-сигналы. В итоге второй метод тоже хорошо справился со своей работой. Но рекурсивный метод наименьших квадратов (алгоритм RLS) имел более высокую производительность работы, чем метод наименьших квадратов (алгоритм LMS). Данное явление было заметно в осциллографе, который показывает результаты исследования. Однако проведенный расчет, составленный в листинге, был доказан.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бархатов В.А. Оценка частотных параметров эхо-сигналов от искусственных отражателей типа ультразвуковых сигналов// Дефектоскопия. – 2010 г.
- 2 Кропотов Ю.А., Ермолаев В.А. Моделирование и методы исследований акустических сигналов, шумов и помех в системах телекоммуникаций: монография, Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 256 с.
- 3 Дьяконов В.П. Matlab 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики / В.П.Дьяконов, В.В.Круглов. - М.: Солон-Пресс, 2006. - 456 с.

Ермекбаев М.М., (*PhD*) философия докторы,  
 Кожабаева И.Б., техника ғылымдар магистрі

ГТАХР 20.15.00

М.А. МАГЛУМЖАНОВ<sup>1</sup>, С.А. КУАТБАЕВ<sup>1</sup>,  
К.Х. ТУМАНБАЕВА<sup>2</sup>, А.Р. САҒЫЗБАЙ<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,  
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

### ЗАТТАР ИНТЕРНЕТІ ТРАФИГІНІҢ АНАЛИТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ИМИТАЦИЯЛЫҚ МОДЕЛІН ӨЗІРЛЕУ

**Түйіндеме.** Мақалада заттар Интернеті трафигін аналитикалық және имитациялық модельдеу әдістері негізінде талдау ұсынылған заттар Интернеті желісінің архитектурасы бойынша сенсорлық тораптардан мәліметтер дестелер ағыны түрінде шлюзге (базалық станцияға) келіп түседі. Бір шлюзге мәліметтер жіберіп отыратын тораптар немесе IoT құрылғылар саны 500 ден астам болуы мүмкін. Мұндай дестелер ағынын бірнеше ғылыми жұмыстарда қарапайым ағын немесе Пуассон ағыны түрінде қарастырады. Ал дестелер сымсыз байланыс арқылы шлюзден (базалық станциядан) желілік серверге келіп түседі. Шлюзге келіп түсетін ағынды қарапайым ағын деп қарастырса, желілік серверге түсетін желілік трафикті өз-өзіне тектес ағын ретінде қарастыруға болады. Мақаланың бірінші бөлімінде заттар Интернеті трафигінің аналитикалық моделі қарастырылды.

Мақаланың екінші бөлімінде өз-өзіне тектес трафиктің қызмет көрсету үрдісі имитациялық модельденді. Өз-өзіне тектес трафик келіп түскенде буфер сыйымдылығын динамикалық түрде қайта бөлетін құрылғының жұмыс істеу алгоритмі ұсынылып, ондағы әрбір порттағы өз-өзіне тектес трафикті өңдеуге арналған контроллердің алгоритмі талданды. GPSS World жүйесінің көмегімен дестелер коммутациясы бар желілік сервердің имитациялық моделі жасалып, төрт түрлі желілік сервердің жұмыс жасау үрдісі талданды. Бір желілік серверге ұсынылған өз-өзіне тектес трафикті өңдеу алгоритмі бойынша талаптар келіп түссе, екіншісіне талаптар бірден серверге келіп түседі деп қарастырылды. Сонымен қатар, өз-өзіне тектестік коэффициентін  $H=0,9$  және  $H=0,7$  болып өзгергенде, талаптардың жоғалуына қалай әсер ететініне талдау жасалынды және тәуелділік анықталды. Аналитикалық және имитациялық модельдеу нәтижелері салыстырылды.

**Түйін сөздер:** заттар Интернеті, GPSS World, аналитикалық және имитациялық модельдеу, өз-өзіне тектес трафик, желілік сервер, дестелер коммутациясы, IP пакеттері, интернет желісінің архитектурасы, өңдеу алгоритмі, сенсорлық түйін, шлюз, базалық станция, IoT құрылғысы, стек, Пуассон ағыны, сымсыз, буферлік сыйымдылық, контроллер, порт, Херст коэффициенті, M2M, FBM моделі, QOS параметрлері, кішкентай формула, мультисервистік желілер, Парето заңы, өзін-өзі тану.

**Аннотация.** В статье представлен анализ трафика интернета вещей на основе методов аналитического и имитационного моделирования. По архитектуре сети Интернет вещей данные с сенсорных узлов поступают на шлюз (базовую станцию) в виде потока пакетов. Количество узлов или устройств IoT, отправляющих данные на один шлюз, может быть более 500. Поток таких стеков рассматривается в нескольких научных работах в виде простого потока или потока Пуассона. А пакеты поступают

через беспроводную связь со шлюза (базовой станции) на сетевой сервер. Когда поток, поступающий в шлюз, рассматривается как простой поток, сетевой трафик, поступающий на сетевой сервер, может рассматриваться как поток, самоподобного процесса. В первой части статьи рассмотрена аналитическая модель трафика интернета вещей.

Во второй части статьи имитационно моделировался процесс самоподобного трафика. Предложен алгоритм работы устройства динамического перераспределения буферной емкости при поступлении самоподобного трафика, проанализирован алгоритм контроллера для обработки самоподобного трафика в каждом порту. С помощью системы GPSS World была разработана имитационная модель сетевого сервера с коммутацией пакетов и проанализирована тенденция функционирования четырех различных сетевых серверов. Считалось, что если на один сетевой сервер поступают требования по предложенному алгоритму обработки трафика, то на другой сразу поступают требования. Кроме того, проведен анализ того, как при изменении коэффициента самоподобия на  $H=0,9$  и  $H=0,7$  влияет на потерю требований и выявлена зависимость. Сравнивались результаты аналитического и имитационного моделирования.

**Ключевые слова:** Интернет вещей, GPSS World, аналитика, имитация, моделирование, самоподобный трафик, сетевой сервер, коммутация пакетов, IP пакеты, архитектура сети Интернет, алгоритм обработки, сенсорный узел, шлюз, базовая станция, устройство IoT, стек, поток Пуассона, беспроводная связь, буферный объем, контроллер, порт, коэффициент Херста, M2M, fBM модель, параметры QoS, формула Литтла, мультисервисные сети, закон Парето.

**Annotation.** The article presents an analysis of Internet of Things traffic based on analytical and simulation modeling methods. According to the architecture of the Internet of Things, data from sensor nodes is sent to the gateway (base station) in the form of a stream of packets. The number of IoT nodes or devices sending data to one gateway can be more than 500. The flow of such stacks is considered in several scientific papers in the form of a simple flow or a Poisson flow. And the packets arrive via wireless communication from the gateway (base station) to the network server. When a stream entering a gateway is treated as a simple stream, network traffic entering a network server can be treated as a stream of a self-similar process. In the first part of the article, an analytical model of Internet of Things traffic is considered.

In the second part of the article, the process of self-similar traffic was simulated. The algorithm of operation of the device for dynamic redistribution of buffer capacity when self-similar traffic arrives is proposed, the controller algorithm for processing self-similar traffic in each port is analyzed. Using the GPSS World system, a simulation model of a packet-switched network server was developed and the trend of functioning of four different network servers was analyzed. It was believed that if one network server receives requirements for the proposed algorithm for processing traffic, then the other immediately receives requirements. In addition, an analysis was carried out of how, when the self-similarity coefficient changes by  $H = 0.9$  and  $H = 0.7$ , it affects the loss of requirements and the dependence was revealed. The results of analytical and simulation modeling were compared.

**Keywords:** Internet of Things, GPSS World, analytics, simulation, simulation, self-similar traffic, network server, packet switching, IP packets, Internet architecture, processing algorithm, sensor node, gateway, base station, IoT device, stack, Poisson flow, wireless communication, buffer capacity, controller, port, Hurst coefficient, M2M, fBM model, QoS parameters, Little formula, multiservice networks, Pareto's law.

**Кіріспе**

Қазіргі уақытта адамның тікелей қатысуынсыз, Machine-to-Machine communication (M2M) шеңберінде жұмыс істейтін құрылғыларға деген сұраныс жылдан жылға артуда, сәйкесінше сондай құрылғылар саны да көбеюде.

Адам арасындағы өзара әрекеттестікке емес, адам мен жансыз «зат» арасындағы немесе екі «зат» арасындағы өзара әрекеттестікке арналған телекоммуникациялық құрылғылар арасында қоршаған ортаның әр түрлі қасиеттері туралы ақпаратты ғана емес, сонымен қатар бұл ақпаратты сымсыз байланыс желілері бойынша басқа құрылғыларға беруге де қабілетті әртүрлі заттар Интернеті (Internet of Things – IoT) құрылғылары айтарлықтай үлес құрайды.

Энергияны төмен тұтыну, төмен баға, тораптарды өрістетудің қарапайымдылығы мен өзін-өзі ұйымдастыру секілді құрылғыларға қойылатын бірқатар ерекше талаптар соңғы жылдары байланыс желілерін дамытудың жеке бағытын – IoT желілерін құруға әкелді.

Осыған байланысты қазіргі уақытта IoT жұмыс істеуінің әртүрлі аспектілерін, соның ішінде IoT-де өндірілетін трафик сипаттамаларын жан-жақты зерттеу, сондай-ақ жекелеген сенсорлық тораптардан және IoT-ден жалпы трафикті алудың дәлме-дәл модельдерін жасау аса өзекті болып табылады.

Бұл жұмыстың мақсаты заттар Интернеті желілерінде пайда болатын трафиктің сипаттамаларын және оның әр түрлі параметрлерге тәуелділігін зерттеу болып табылады.

Мақалада байланыс желілерінің жұмыс сапасына әсерін талдай отырып, IoT трафигінің моделі жасалынды.

**Желілік серверге түсетін желілік трафикті аналитикалық модельдеу**

Дестелер сымсыз байланыс арқылы шлюзден (базалық станциядан) желілік серверге келіп түседі. Желілік серверге түсетін желілік трафиктің аналитикалық модельін қарастырамыз.

Дестелер коммутациясы бар желілік сервердің трафигі жүктеме қарқындылығына ұзақ мерзімді тәуелділіктің болуымен және дестелер ағынының статистикалық қасиеттерінің Пуассон ағынынан елеулі айырмашылық жасауымен сипатталады. Осындай желілердегі ағынның дәлме-дәл моделі болып кіріс ағыны фракталды Броун қозғалысы арқылы сипатталатын (*fBM* модель) өз-өзіне тектес (*self-similarity*) үдерістер жатады.

Алайда, бұл жағдайда ақпарат тарату жүйесіндегі (АТЖ) қызмет көрсету сапасының сипаттамаларын зерттеу өте күрделі математикалық міндет болып табылады. Оның себебі, өз-өзіне тектес ағындар моделінің әлсіз формалдануы, соның салдарынан ақпарат тарату жүйесіндегі *QoS* параметрлерін бағалау үшін талдамалық негізделген нәтижелер алу мүмкін емес.

Шексіз кезекті және тұрақты қызмет көрсету уақыты бар бір серверлік жүйе (*fBM/D/1/∞* модель) үшін *талаптардың саны* кез келген уақытта *t* кездейсоқ шамамен ұсынылуы мүмкін

$$N(t) = \sup_{s \leq t} (A(t) - A(s) - \mu(t - s)),$$

бұл жерде

$$A(t) = \lambda t + \sqrt{a\lambda} Z(t).$$

*Z(t)* кездейсоқ үрдісі Херст параметрі *H* (*H = 0,5 ... 1*) бар қалыпты фракталды Броун қозғалысы, ал *a* болымды коэффициенті кейбір масштабтың көбейткіші болып табылады.



$\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$  болғанда статистикалық тепе-теңдік жағдайында жүйедегі  $N$  талаптар саны берілген  $x$  шамасынан асып кету ықтималдығы функция түрінде ұсынылған:

$$\Pr(N > x) = \Pr\left(\sup_{t>0} \left(Z(t) - \frac{\mu - \lambda}{\sqrt{a\lambda}} t\right) > \frac{x}{\sqrt{a\lambda}}\right) = f\left(\left(\frac{\mu - \lambda}{\sqrt{a\lambda}}\right)^{(1-H)/H} \frac{\mu - \lambda}{\sqrt{a\lambda}}\right).$$

Бұл ықтималдылық белгіленген шамаға  $P_r(N > x) = \varepsilon$  тең болған жағдайда жоғарыда келтірілгеннен келесіні анықтауға болады:

$$\frac{1 - \rho}{\rho^{\frac{0.5}{H}}} \mu^{\frac{H-0.5}{H}} x^{\frac{1-H}{H}} = \frac{a^{\frac{0.5}{H}}}{f(\varepsilon)} = const,$$

бұл келесіні білдіреді:

$$N = x = \frac{(1 - \rho)^{\frac{H}{H-1}}}{\rho^{\frac{0.5}{H-1}}}. \quad (1)$$

Бұл жерде  $x$  мәні  $const=1$  деген тұжырымдамадан табылды. Бірге тең ықтималдық – бұл сенімді оқиға және  $x$  – артық мөлшерде болу мүмкін емес талаптардың саны, яғни  $fBM/D/1/\infty$  жүйесіндегі  $N$  талаптардың орта санының жоғары бағасы.

Литл формуласынан  $T = N / \lambda$  екенін байқауға болады,  $\mu=1$  болғанда жүйеде талаптардың болуының орташа уақыты, яғни қызмет көрсету ұзақтығы уақыт бірлігінде келесі формуламен анықталады:

$$T = \frac{(1 - \rho)^{\frac{H}{H-1}}}{\rho^{\frac{0.5}{H-1}}} \frac{1}{\rho} = \frac{(1 - \rho)^{\frac{H}{H-1}}}{\rho^{\frac{H-0.5}{H-1}}}. \quad (2)$$

Кез келген бір серверлік жүйе үшін кезектің орташа ұзындығы  $Q = N - \rho$  болса, онда (2)-ні ескере отырып:

$$Q = \frac{(1 - \rho)^{\frac{H}{H-1}}}{\rho^{\frac{0.5}{H-1}}} - \rho. \quad (3)$$

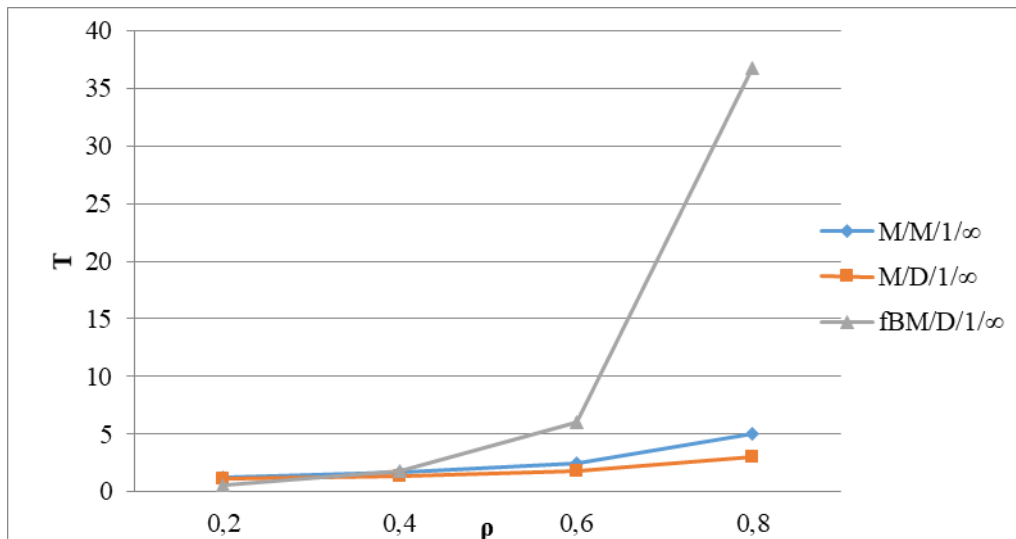
(1), (2) және (3) нәтижелері  $fBM/D/1/\infty$  жүйесі үшін аналитикалық шешім болып табылады.

$M/M/1/\infty$ ,  $M/D/1/\infty$  және  $fBM/D/1/\infty$  модельдері үшін Херст коэффициентін  $H=0,7$  деп алып,  $\rho$  жүктеменің әртүрлі мәніндегі серверге келіп түсетін талаптардың орташа санын  $N$ , сол талаптарға қызмет көрсету ұзақтығын  $T$ , бір серверлік жүйе үшін кезектің орташа ұзындығын  $Q$  салыстырайық. 1-кестеде  $M/M/1/\infty$ ,  $M/D/1/\infty$  және  $fBM/D/1/\infty$  модельдерінің қызмет көрсету сапасының сипаттамалары көрсетілген.

1-кесте. Қызмет көрсету сапасының сипаттамалары

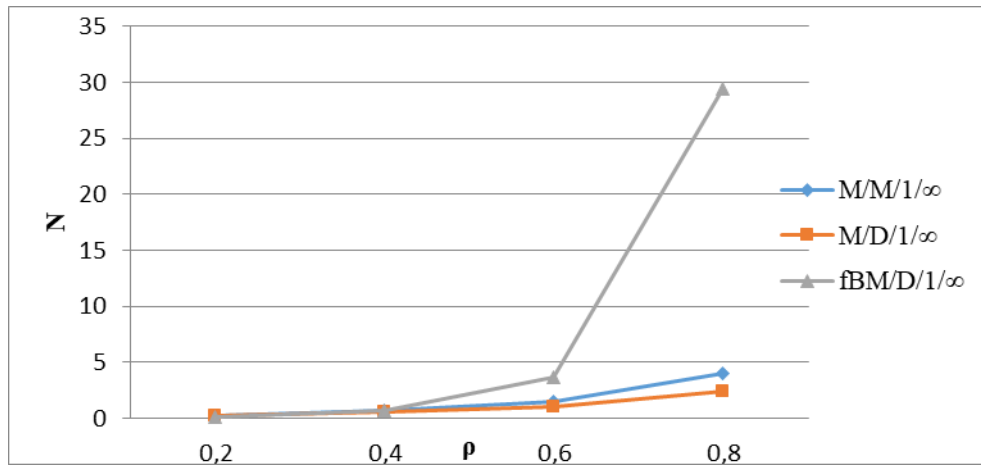
QoS сипаттамалары	Модель		
	$M/M/1/\infty$	$M/D/1/\infty$	$fBM/D/1/\infty$
N	$\frac{\rho}{1-\rho}$	$\rho + \frac{\rho^2}{2(1-\rho)}$	$\frac{(1-\rho)^{\frac{H}{H-1}}}{\rho^{\frac{0.5}{H-1}}}$
T	$\frac{1}{1-\rho}$	$1 + \frac{\rho}{2(1-\rho)}$	$\frac{(1-\rho)^{\frac{H}{H-1}}}{\rho^{\frac{H-0.5}{H-1}}}$
Q	$\frac{\rho^2}{1-\rho}$	$\frac{\rho^2}{2(1-\rho)}$	$\frac{(1-\rho)^{\frac{H}{H-1}}}{\rho^{\frac{0.5}{H-1}}} - \rho$

1-суретте келтірілген талаптардың орташа болу уақытына тәуелділік графигінен келесіні байқауға болады, яғни  $\rho > 0,3$  жүктемесінде талаптардың кіріс ағынымен және өз-өзіне тектес үрдіс сипаттамасына тән  $fBM/D/1/\infty$  жүйесі өз-өзіне тектес қасиеті жоқ  $M/M/1/\infty$  және  $M/D/1/\infty$  жүйелеріне қарағанда өндеуге көп уақыт жұмсайды.



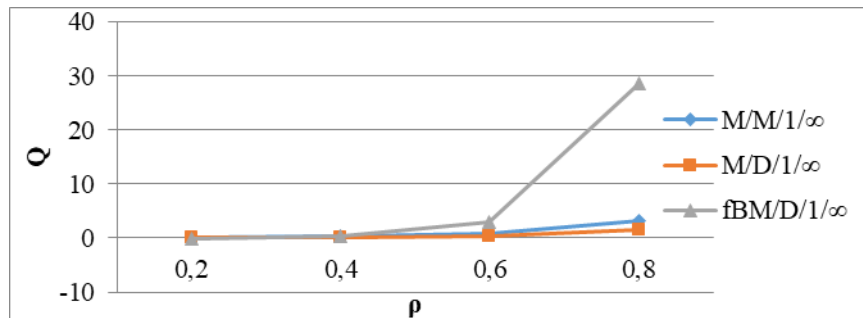
1-сурет. –  $H = 0,7$  болғанда  $M/M/1/\infty$ ,  $M/D/1/\infty$  және  $fBM/D/1/\infty$  модельдері үшін T талаптардың болуының орташа уақытының тәуелділігі

2-суретте келтірілген  $M/M/1/\infty$ ,  $M/D/1/\infty$  және  $fBM/D/1/\infty$  модельдері үшін талаптардың орташа санының тәуелділік графигінен ұқсас қорытынды жасауға болады,  $\rho > 0,3$  жүктемесінде талаптардың кіріс ағыны бар және өз-өзіне тектес үрдіс сипаттамасы тән жүйеде өз-өзіне тектес емес жүйеге қарағанда талаптар көбірек болады.



2-сурет. –  $N = 0,7$  болғанда  $M/M/1/\infty$ ,  $M/D/1/\infty$  және  $fBM/D/1/\infty$  модельдері үшін  $N$  жүйесінде талаптардың орта санының тәуелділігі

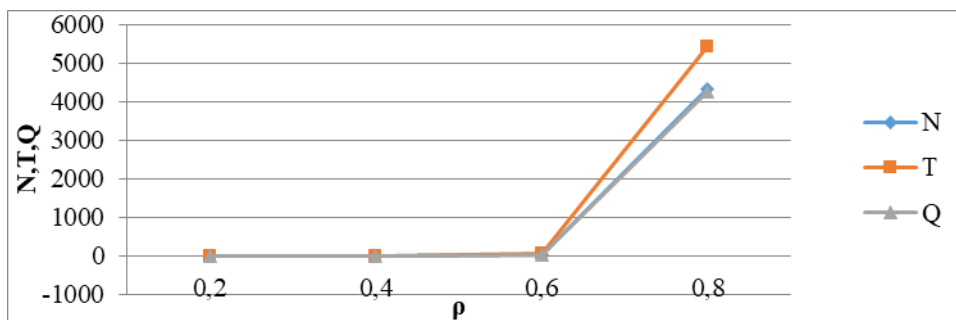
3-суретте келтірілген сол жүйелердің  $Q$  кезектің орташа ұзындығына тәуелділік графигінен де осындай қорытындыға келуге болады.



3-сурет. –  $N = 0,7$  болғанда  $M/M/1/\infty$ ,  $M/D/1/\infty$  және  $fBM/D/1/\infty$  модельдері үшін  $Q$  кезектің орташа ұзындығына тәуелділігі

Барлық графиктерде  $\rho$  жүктеме қарқындылығының өсуімен қызмет көрсету сапасының сипаттамалары  $T, N$  және  $Q$  нашарлайтынын көруге болады, бірақ талаптардың кіріс ағынында өз-өзіне тектес ағын қасиеттері болған кезде олар анағұрлым елеулі түрде нашарлайды. (1), (2) және (3) түріндегі теңдеулердің нәтижелері  $N$  коэффициентінің әсерін көрсетеді.

Херст коэффициентін  $N=0,85$  деп алып,  $\rho$  жүктеменің әртүрлі мәніндегі серверге келіп түсетін талаптардың орташа санын  $N$ , сол талаптарға қызмет көрсету ұзақтығын  $T$ , бір серверлік жүйе үшін кезектің орташа ұзындығын  $Q$  (1), (2), (3) арқылы табайық.



4-сурет.  $N=0,85$  мәнінде  $N, T, Q$  шамаларының  $\rho$  жүктемеге тәуелділік графигі

4-суреттегі модельдеу нәтижелерінен өз-өзіне тектес ағын үшін жүктеме қарқындылығы артқан сайын қызмет көрсету сапасы нашарлайтынын көруге болады.

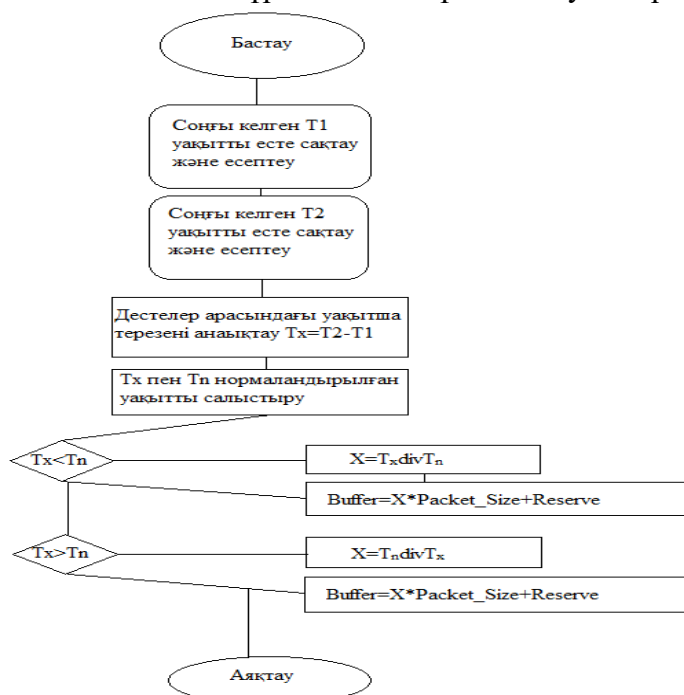
2-кесте.  $N=0,85$  мәнінде  $N, T, Q$  шамаларының  $\rho$  жүктемеге тәуелділігі

$\rho$	0,2	0,4	0,6	0,8
N	0,017	0,852	32,772	4343
T	0,083	2,13	54,62	5429
Q	-0,183	0,452	32,172	4340

**Өз-өзіне тектес трафикті қызмет көрсету үрдісін имитациялық модельдеу**

Байланыс желісіне хабарламалардың түсуінің біркелкі емес қарқындылығы қазіргі таңдағы мультисервистік желілердің маңызды ерекшелігі болып табылады. Бұл желілік трафикті өз-өзіне тектес етеді. Трафиктің өз-өзіне тектестігін ескерместен телекоммуникациялық желілерді жобалау коммутаторлардың буферлік құрылғыларының шамадан тыс жүктелуіне және пакеттердің жоғалуына әкеледі. Стандартты IP коммутаторына келіп түсетін өз-өзіне тектес трафикті алдын-ала өңдеу алгоритмі кіріс трафигінің орташа мөлшерін қамтамасыз етеді, бұл коммутатор порттары арасында жад буферінің көлемін динамикалық бөлу арқылы шамадан тыс жүктемелерге жол бермейді. Ұсынылған әдісті қолдану тиімділігін бағалау модельдеу арқылы жүзеге асырылады [1].

5-суретте өз-өзіне тектес трафик келіп түскенде буфер сыйымдылығын динамикалық түрде қайта бөлетін құрылғының жұмыс істеу алгоритмі ұсынылған.

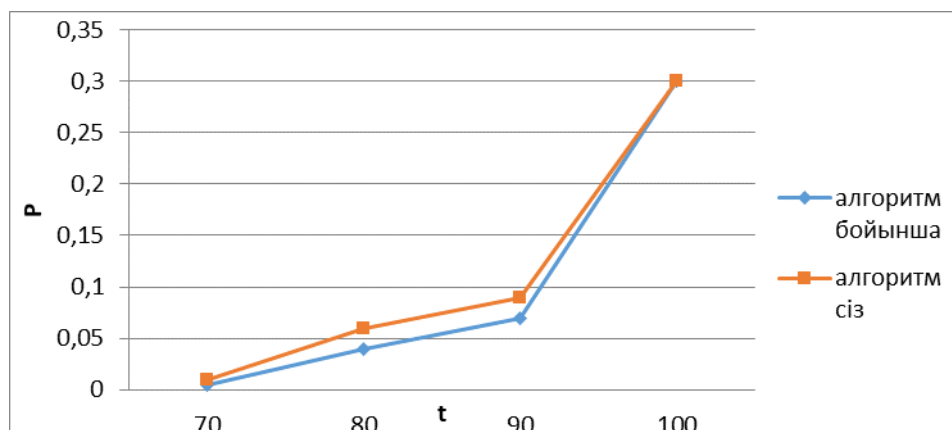


5-сурет. Өз-өзіне тектес трафикті өңдеу алгоритмі

Ұсынылған әдісті қолдану тиімділігін бағалау модельдеу арқылы жүзеге асырылады. Ол үшін GPSS World программалық ортасында ұсынылған 4 имитациялық модельді қарастырамыз [2], [3], [4].

Бірінші имитациялық модельде дестелер коммутациясы бар желілік сервердің жұмысын қарастырамыз. Желілік серверге  $N=0,7$  өз-өзіне тектестік коэффициентімен Парето заңы бойынша үлестірілген және ұсынылған өз-өзіне тектес трафикті өңдеу алгоритмі бойынша талаптар келіп түседі [5].





8-сурет. –  $N=0,9$  болғанда  $t$  өңдеу ұзақтығынан желілік серверде  $P$  шығын болу ықтималдылығы

### Қорытынды

Бұл мақалада заттар Интернеті желілерінде пайда болатын трафиктің сипаттамалары зерттелді және трафиктің аналитикалық, имитациялық модельдері әзірленді.

Желілік серверге түсетін желілік трафик аналитикалық модельденді. Сервердегі желідегі ағынның дәлме-дәл моделі болып кіріс ағыны фракталды Броун қозғалысы арқылы сипатталатын ( $fBM$  модель) өз-өзіне тектес ( $self-similarity$ ) үдерістер сипатталды. Серверге келіп түсетін талаптардың орташа саны  $N$ , сол талаптарға қызмет көрсету ұзақтығы  $T$ , бір серверлік жүйе үшін кезектің орташа ұзындығы  $Q$  нәтижелері  $fBM/D/1/\infty$  жүйесі үшін аналитикалық шешім болып табылды.

Ұсынылған алгоритмді қолдану өз-өзіне тектес трафик келіп түскенде қызмет көрсету көрсеткіштерін арттырады. Херст параметрі  $N$  үлкен болған сайын, ұтыс та көбірек болады.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Мирзакулова Ш.А., Балгабекова Л.О., Жолмырзаев А.К. Исследование сетевого трафика // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – Курск, 2012. – №5. – С.106-109.

2 Туманбаева К.Х., Базарбаев Б. Моделирование трафика М2М сети в среде GPSS WORLD // Международное научно – педагогическое издание «Высшая школа Казахстана», 2017, №3, С. 263 – 266.

3 Туманбаева К.Х., Мирзакулова Ш.А. Влияние самоподобности поступающего трафика на величину буфера Ethernet коммутатора // Вестник КазАТК. – Алматы, 2011. – №1. – С.106-109.

4 Бражник А.Н. Имитационное моделирование: возможности GPSS WORLD. – СПб. Реноме, 2006. – 439 с.

5 Шелухин О.Н. Мультифракталы. Инфокоммуникационные приложения. – М.: Горячая линия – Телеком. 2011. – 576 с.

Маглумжанов М.А., *ақпараттық технология және техника магистрі,*

Қуатбаев С.А., *техника ғылымдарының магистрі,*

Туманбаева К.Х., *техника ғылымдарының кандидаты, профессор,*

Сағызбай А.Р., *радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы бойынша 2-курс магистранты*

МРНТИ 78.25.33

Г.Н. БАЙСЕИТОВ<sup>1</sup>, А.У. ЖАНТЛЕСОВ<sup>2</sup>, И.В. ПРОСКУРА<sup>2</sup>,  
Т.Н. КАЙЗЕР<sup>1</sup>, М.М. КАЛИПАНОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ТОО «R&D центр «Казахстан инжиниринг», г. Нур-Султан, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Главное командование Национальной гвардии Республики Казахстан,  
г. Нур-Султан, Республика Казахстан

<sup>3</sup>Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,  
г. Алматы, Республика Казахстан

### ВЛИЯНИЕ ВОКОДЕРОВ СТАНДАРТОВ DMR И APCO-25 НА КАЧЕСТВО РЕЧИ

**Аннотация.** В статье «Основные виды и стандарты систем радиосвязи, применяемые в государственных структурах, силовых ведомствах и других специальных органах» был проведен анализ алгоритмов речевого кодирования наиболее широко распространенных в силовых подразделениях стандартов радиосвязи: DMR и APCO-25. В ходе работы сделан вывод о том, что целесообразно использовать стандарт DMR при создании проектируемой сети национальной системы военной радиосвязи. В данной статье, кроме методов речевого кодирования, проанализированы характеристики вокодеров, используемых при создании средств радиосвязи данных стандартов, и сформулирован вывод о том, что вокодеры, используемые в стандартах DMR и APCO-25, обеспечивают обмен речевыми сообщениями с высоким качеством и не могут оказывать негативного воздействия на его качество.

Данная научная статья опубликована в рамках выполнения научно-исследовательской работы ГС № 012022РК001дсп «Разработка технического задания на ОКР на создание радиостанции с логистическим стеком цифровых узкополосных (DMR, APCO-25) и широкополосных сигналов (4G, 5G)».

**Ключевые слова:** стандарт DMR, стандарт APCO-25, речевое кодирование, голосовая модель, вокодер.

**Түйіндеме.** «Мемлекеттік құрылымдарда, күштік ведомстволарда және басқа да арнайы органдарда қолданылатын радиобайланыс жүйелерінің негізгі түрлері мен стандарттары» мақаласында күштік бөлімшелерде кеңінен таралған радиобайланыс стандарттарының: DMR және APCO-25 сөйлеуді кодтау алгоритмдеріне талдау жүргізілді. Жұмыс барысында Ұлттық әскери радиобайланыс жүйесінің жобаланған желісін құру кезінде DMR стандартын қолданған жөн деген қорытынды жасалды. Бұл мақалада сөйлеуді кодтау әдістерінен басқа, осы стандарттардың радиобайланыс құралдарын құруда қолданылатын вокодерлердің сипаттамалары талданып, DMR және APCO-25 стандарттарында қолданылатын вокодерлер жоғары сапалы сөйлеу хабарламаларымен алмасуды қамтамасыз етеді және оның сапасына теріс әсер ете алмайды деген қорытынды жасалды.

Бұл ғылыми мақала «Цифрлы тар жолақты (DMR, APCO-25) және кең жолақты (4G, 5G) сигналдардың логистикалық стегі бар радиостанцияны құруға ТКЖ техникалық тапсырмасын әзірлеу» ГС № 012022РК001қбпү ғылыми-зерттеу жұмысын орындау шеңберінде жарияланды.

**Түйін сөздер:** DMR стандарты, APCO-25 стандарты, сөйлеуді кодтау, дауыстық модель, вокодер.

**Annotation.** In the article "The main types and standards of radio communication systems used in government agencies, law enforcement agencies and other special bodies", the analysis of speech coding algorithms of the most widely used radio communication standards in law enforcement units: DMR and ARCO-25 was carried out. In the course of the work, it was concluded that it is advisable to use the DMR standard when creating the projected network of the national military radio communication system. In this article, in addition to speech coding methods, the characteristics of vocoders used in the creation of radio communication facilities of these standards are analyzed, and the conclusion is formulated that the vocoders used in the DMR and ARCO-25 standards provide high-quality speech messages and cannot have a negative impact on its quality.

This scientific article was published as part of the research work of GS No. 012022RK001dsp "Development of technical specifications for R&D for the creation of a radio station with a logistics stack of digital narrowband (DMR, APCO-25) and broadband signals (4G, 5G)".

**Keywords:** DMR standard, APCO-25 standard, speech coding, voice model, vocoder.

Имеется мнение о том, что при работе на средствах радиосвязи стандарта DMR (вокодер AMBE+2) в канале искажается голос собеседника, вследствие чего качество голоса хуже, чем при работе на средствах радиосвязи стандарта APCO-25(вокодер IMBE). Проведем анализ данной гипотезы, что немаловажно при определении стандарта, который наиболее рационально использовать при создании национальной сети военной радиосвязи Республики Казахстан.

Тембр и «узнаваемость» голоса – результат совокупности характеристик используемого вокодера, методов речевого кодирования и характеристик динамиков тех или иных средств радиосвязи, а также объективности в сужении качества голоса в радиоканале самого пользователя средств радиосвязи.

Рассмотрим вокодеры, используемые в стандартах DMRи APCO-25. Оба типа вокодеров были разработаны компанией DVSI (США). При этом разработанный в конце 80-х годов прошлого века алгоритм Improved Multi-Band Excitation (IMBE) проектирования вокодеров в последующем был усовершенствован в Advanced Multi-Band Excitation (AMBE). Условно данный процесс был разделен на два этапа – Фаза I и Фаза II.

На этапе реализации первой фазы использовался вокодер IMBE™, показавший хорошее качество голоса одновременно с меньшей сложностью алгоритма, что позволило значительно упростить его использование в абонентских радиостанциях.

Вокодер IMBE основан на голосовой модели (MBE - Multi-Band Excitation), которая была разработана в Массачусетском технологическом институте (MIT - Massachusetts Institute of Technology) [1]. Он анализирует оцифрованный голос и вместо передачи самих отсчетов передает только характеристики, описывающие голос. Приемник использует эти характеристики и синтезирует синтетический эквивалент переданного голоса. Вокодер оптимизирован под человеческий голос и не очень хорошо передает другие типы сигналов, включая DTMF. Этим он улучшает качество голоса за счет отсеивания акустического шума, принятого микрофоном передающей радиостанции.

Вокодер IMBE преобразует речевой сигнал в цифровой поток со скоростью 4400 бит/сек. После помехоустойчивого кодирования для коррекции ошибок при приеме суммарная скорость составляет 7200 бит/сек. Оставшаяся скорость 2400 бит/сек используется для передачи служебной сигнальной информации.

Кадр, преобразуемый вокодером IMBE, имеет длительность 20 мс и содержит 88 бит речевой информации, что эквивалентно скорости передачи данных 4,4 кбит/с. Речевой кадр содержит также 56 дополнительных бит для проверки четности, которые добавляются к нему в результате обработки кадра по алгоритму коррекции ошибок.



Полный объем кадра передачи голосового сигнала равен 144 бит, а скорость его передачи составляет 7,2 кбит/с. Каждые девять кадров голосового сигнала объединяются в группу данных (LDU, Logical Link Data Unit). Время передачи одной группы по радиоканалу - 180 мс. Две группы LDU формируют суперкадр, который помимо голосовой информации в цифровом виде (18 кадров голосового сигнала) содержит упакованные управляющие команды и адресную информацию. Скорость передачи суперкадров по радиоканалу составляет 9,6 кбит/с, а время его передачи – 360 мс.

Голосовая радиосвязь построена на непрерывной передаче последовательности суперкадров, которым предшествуют заголовки сообщений. Радиосвязь всегда начинается с передачи заголовка цифрового сообщения, затем посылаются группы LDU, после которых – признак конца сообщения. Предшествующий передаче голосового сообщения заголовок, который служит указателем начала процедуры шифрования сигнала, состоит из одного большого шифрованного слова длиной 648 бит. Оно содержит 120 бит исходной информации, предназначенной для передачи. Кроме того, в течение всей передачи голосового сообщения в него периодически вставляются коды канала и алгоритма шифрования [2].

В последующем, при переходе к так называемой фазе II, был осуществлён плавный переход от технологии FDMA к TDMA, обеспечена обратная совместимость абонентского оборудования TDMA с системами FDMA, обеспечена зона покрытия систем TDMA аналогичная FDMA, улучшено качество голоса [3].

В ходе работ также реализована задача по эффективности использования радиочастотного спектра (по каналу шириной 6,25 кГц или его эквиваленту), усовершенствован межсистемный интерфейс и реализовано два дополнительных интерфейса: интерфейс с диспетчерской консолью и интерфейс с базовой станцией. Кроме этого появились дополнительные функциональные возможности такие как передача информации о местоположении абонентов, программирование радиостанций через эфир и др.

В результате работ, выполненных в ходе фазы II в 2007 году Управляющим Комитетом APCO-25 было принято два значимых решения:

- выбран новый вокодер для всех приложений Фазы II. Это усовершенствованный двухскоростной вокодер AMBE+2 компании DVSI, который расширил возможности систем радиосвязи за счет улучшения параметров и качества голоса, при этом данный вокодер полностью совместим с вокодером Фазы I;

- выбран метод доступа TDMA с двумя временными слотами при скорости 12 кбит/сек, который обеспечивает эквивалент каналу 6,25 кГц. Это позволило системам APCO-25 серьезно конкурировать с транкинговыми сетями TETRA по спектральной эффективности (4 канала в полосе 25 кГц).

Данное решение было принято для удовлетворения постоянно расширяющихся потребностей служб общественной безопасности по эффективности и емкости беспроводных систем передачи голоса и данных. При этом необходимо отметить, что в настоящее время более широко распространено радиооборудование стандарта APCO-25 фазы I, в то время как оборудование фазы II начинает делать первые шаги.

Остановимся подробнее на алгоритме работы вокодера AMBE+2.

Кодек AMBE+2 – это алгоритм, по которому происходит разбивка человеческого голоса на отдельные звуки, их дальнейшее преобразование в низкоскоростной цифровой поток и, соответственно, обратный процесс, с помощью которого становится возможна цифровая передача звука по радиоканалу. Шумы в канале отсутствуют, так как шумы и посторонние звуки, в таблицу кодека, естественно не размещали, поэтому и на приемной стороне их просто нет. Если на передающей стороне значительно увеличивается шум, то после определенного порога, когда кодек не может различить человеческие звуки на фоне

общего шума, на приемной стороне возникают хаотические непонятные звуки. Общая функциональная схема передачи цифровых пакетов представлена на рисунке.



Рисунок. – Функциональная схема передачи цифровых пакетов

От абонента может поступать цифровой поток или голос. Рассмотрим прохождение голоса. Через микрофон звук поступает в обычный аналого-цифровой преобразователь (1). На его выходе формируется стандартный цифровой поток, при этом скорость потока составляет 128 кБит/с. Цифровой поток с такой скоростью передать по радиоканалу с шириной 12,5 кГц не представляется возможным. Поэтому полученный поток подается на речевой кодек, для нас интересен AMBE+2(2). Рассмотрим алгоритм его работы: внутри вокодера имеется таблица звуков голоса человека (каждый звук имеет свой цифровой номер); произнесенное слово разбивается на звуки(фонемы), каждый из которых оцифровывается и сравнивается с хранящимся в памяти вокодера звуком, и по таблице соответствия ему присваивается определенный номер - число, а также кодируется уровень громкости, с которым был произнесен этот звук. Именно это число дальше со скоростью 3,6 кБит/с подается в устройство формирования пакетов (3), и далее – в радио часть (4). Таким образом, по радиоканалу передается не спектр человеческого звука, а лишь номер, которому по внутреннему протоколу кодека соответствует определенный звук. На приемной стороне принятое число поступает в AMBE+2, где происходит обратный процесс. По поступившему числу из таблицы соответствия выбирается оцифрованный звук человеческого голоса, звуки складываются в слова по определенному алгоритму и преобразуются из цифрового потока в аналоговый звук и далее – в усилитель динамика.

При передаче радиостанцией цифрового потока – через цифровой интерфейс (1) данные непосредственно поступают в блок формирования пакетов (3) и далее – в радио часть.

Таким образом, в радиоэфире непосредственно голоса нет – передаются только цифровые пакеты. Поэтому прослушать передачу цифровых радиостанций обычным сканером просто не получится [4].

Необходимо сказать, что действительно имеет место фактов жалоб потребителей на то, что они не узнают голоса собеседника при использовании вокодера AMBE+, что обусловлено тем, что кодек несколько «усредняет» индивидуальные особенности человеческого голоса. Кодек разрабатывали в США, в таблице соответствия были применены в, основном, англо-саксонские звуки, поэтому часть звуков, нехарактерных для английского языка, отсутствовала в памяти вокодера, вследствие чего имел место факт искажения ряда звуков при их кодировании (и соответственно декодировании). Эти проблемы были учтены компанией-разработчиком DVSI при проектировании вокодера AMBE+2 обеспечивающего высококачественную речь со скоростью передачи данных от 2,0 до 9,6 килобит в секунду [5].

Подводя итог следует сказать, что доводы о том, что вокодер ІМВЕ имеет преимущества по качеству передаваемой речи перед вокодером АМВЕ+2, не обоснованы, о чем свидетельствует анализ алгоритмов преобразования речи в обоих кодеках.

Кроме того, детальное изучение хода работ по созданию вокодера АМВЕ+2 свидетельствует о том, что он появился в ходе усовершенствования вокодера ІМВЕ и со временем заменил его: **в созданных в последнее десятилетие средствах радиосвязи как стандарта АРСО-25, так и стандарта DMR используется вокодер АМВЕ+2**, то есть отдавать предпочтение средствам радиосвязи стандарта АРСО-25 перед радиосредствами стандарта DMR вследствие «отличия используемого при их создании вокодера» в ходе создания национальной системы военной радиосвязи научно необоснованно.

В завершении, для полной объективности проведенного анализа необходимо уточнить, что все современные вокодеры неидеальны: к их основным недостаткам относятся существенная зависимость качества речи от диктора и деградация качества речевой информации в зависимости от увеличения ошибок в битовом потоке. Вследствие этого работы по поиску алгоритмов преобразования речи в битовый поток со скоростью менее 2,4 кбит/с при сохранении ее приемлемого качества продолжаются.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бокова О.И. Организация радиосвязи в органах внутренних дел. Учебное пособие / 2-е изд. - М.: ДГСК МВД России, 2018.
- 2 Электронный ресурс: [http://www.otc.kz/systems\\_apco25\\_history.html](http://www.otc.kz/systems_apco25_history.html).
- 3 Электронный ресурс: <https://www.connect-wit.ru/radio-tsifrovogo-standarta-apco-25.html>.
- 4 Электронный ресурс: [http://mototrbo.radioprofessional.info/ambe\\_2.php](http://mototrbo.radioprofessional.info/ambe_2.php).
- 5 Электронный ресурс: <https://cnx-software.ru/2017/10/24/tsifrovoj-kodek-rechi-ambe-2-obeshhaet-vysokoe/>.

*Байсеитов Г.Н., генеральный директор, к.т.н.,*

*Жантлесов А.У., начальник управления связи, магистр,*

*Проскура И.В., старший офицер отдела организации и планирования управления связи,*

*Кайзер Т.Н., начальник отдела научно-технических исследований Департамента военно-технических проектов,*

*Калипанов М.М., преподаватель кафедры РТВ, магистр технических наук*

МРНТИ 78.25.11

Т.У. ИСЛАМГОЖАЕВ<sup>1</sup>, А.В. ДОЛЯ<sup>2</sup><sup>1</sup>Назарбаев Университет, г.Нур-Султан, Республика Казахстан<sup>2</sup>Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан-Елбасы, г.Нур-Султан, Республика Казахстан**ОБЗОР РАЗРАБОТОК И СТРАТЕГИЙ ПО РАЗРАБОТКЕ БЕСПИЛОТНЫХ НАЗЕМНЫХ РОБОТОВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ**

**Аннотация.** Концепция военных беспилотных робототехнических комплексов нова, и предпринимались постоянные попытки роботизировать вооруженные силы и заменить людей. В течение некоторого времени высказывались предположения, что беспилотные наземные роботы способны произвести революцию в военных операциях. Эти ожидания усиливались в связи с военными действиями, и использованием вооруженных беспилотных летательных аппаратов в разных военных операциях. Тем не менее, когда дело доходит до оперативного использования мобильных наземных роботов, историю технологии можно охарактеризовать как многообещающую, но до сих пор не реализованную. Отслеживая прошлые и нынешние усилия по разработке и развертыванию беспилотных наземных роботов, а также связанные с этим постоянные проблемы, в этой статье делается попытка оценить текущее состояние таких систем, а также их развитие в разных странах.

Научная статья опубликована в рамках выполнения научного проекта грантового финансирования молодых ученых на 2022-2024 годы ИРН № AP130007/0222 «Разработка многофункционального автономного беспилотного наземного аппарата на гусеничном ходу» (исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан).

**Ключевые слова:** робот, робототехнический комплекс, дистанционно-управляемая машина, беспилотный наземный робот, автономные системы.

**Түйіндеме.** Әскери ұшқышсыз робототехника кешендерінің тұжырымдамасы жаңа емес және Қарулы Күштерді роботтандыруға және адамдарды ауыстыруға үнемі талпыныс жасалды. Біраз уақыттан бері ұшқышсыз жердегі Роботтар әскери операцияларда төңкеріс жасай алады деген ұсыныстар айтылды. Бұл үміттер әскери іс-қимылдарға және әртүрлі әскери операцияларда Қарулы ұшқышсыз ұшақтарды пайдалануға байланысты күшейе түсті. Алайда, мобильді жер үсті роботтарын жедел пайдалану туралы айтатын болсақ, технология тарихын перспективалы деп сипаттауға болады, бірақ әлі іске асырылмаған. Ұшқышсыз жер үсті роботтарын жасау және орналастыру бойынша өткен және қазіргі күш-жігерді, сондай-ақ осыған байланысты тұрақты мәселелерді бақылай отырып, осы мақалада осындай жүйелердің қазіргі жағдайын, сондай-ақ олардың әртүрлі елдердегі дамуын бағалауға тырысады.

Ғылыми мақала «Шынжыр табанды жүрісті көпфункционалды автономды ұшқышсыз жерүсті аппаратын әзірлеу» ЖТН №AP130007/0222 2022-2024 жылдарға арналған жас ғалымдарды гранттық қаржыландырудың ғылыми жобасын орындау шеңберінде жарияланды (зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырады).

**Түйін сөздер:** робот, робототехникалық кешен, қашықтан басқарылатын машина, ұшқышсыз жердегі робот, автономды жүйелер.

**Annotation.** The concept of military unmanned robotic systems is not new, and constant attempts have been made to robotize the armed forces and replace people. For some time, there have been suggestions that unmanned ground robots are capable of revolutionizing military operations. These expectations were reinforced in connection with military operations, and the use of armed unmanned aerial vehicles in various military operations. Nevertheless, when it comes to the operational use of mobile ground robots, the history of the technology can be described as promising, but still not implemented. Tracking past and current efforts to develop and deploy unmanned ground robots, as well as the ongoing problems associated with this, this article attempts to assess the current state of such systems, as well as their development in different countries.

The scientific article was published as part of the implementation of the scientific project of grant funding for young scientists for 2022-2024 IRN No. AR130007/0222 "Development of a multifunctional autonomous unmanned ground vehicle on a caterpillar track" (the study is funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan).

**Keywords:** robot, robotic complex, remote-controlled machine, unmanned ground robot, autonomous systems.

Военные беспилотные наземные роботы (БНР) имеют более длинную родословную, чем это часто предполагается. Телетанк ТТ-26 (рис. 1), небольшое гусеничное устройство, разработанное Красной Армией в 1930-х годах, и «Голиаф», выставленный Германией во время Второй мировой войны, могли быть загружены взрывчаткой и управляться дистанционно с расстояния примерно в милю [1]. Будучи оружием одноразового использования, эти привязные устройства были больше похожи на управляемые боеприпасы, чем на БНР. Наземные роботы для военного или иного использования в текущем понимании этого слова, в действительности появились во второй половине двадцатого века вместе с крупными достижениями в области вычислительной техники.



Рисунок 1. – Телетанк Т-26

В 1970-е годы, когда микропроцессорная технология процветала, исследователи из развитых стран предполагали, что роботы заменят людей в ряде задач в опасных средах, таких как атомные электростанции и в космосе [2]. Наземные роботы, разработанные в этот период, управлялись дистанционно и были оснащены датчиками, которые передавали информацию оператору через консоль. Многие ключевые разработки в области робототехники стали результатом оборонных исследований и разработок (НИОКР) США, финансируемые в 1980-х годах, что указывает на устойчивый военный интерес [3]. Предполагаемое военное использование сосредоточено на дистанционно управляемых транспортных средствах, работающих в химической, биологической, радиологической и



ядерной среде или выполняющих задачи, которые в противном случае подвергали бы находящихся в транспортных средствах людей чрезмерному уровню опасности, таких как операции по разминированию, раскопки танковых огневых ям или быстрый ремонт взлетно-посадочной полосы под огнем противника. Другими военными приложениями, которые привлекли внимание военных планировщиков, особенно в США, были миссии разведки, наблюдения и обнаружения целей и даже дистанционный запуск оружия [4]. Возможно, самым передовым американским приближением к последней миссии была программа Телеуправляемая мобильная противотанковая платформа (ТМАП), которая предусматривала дистанционный запуск противотанковых ракет с БНР [5]. Этот проект, наряду с другими, привел к принятию Конгрессом США в декабре 1987 года директивы о запрете размещения систем вооружения на роботах [6].

Несмотря на динамичные технологические разработки, полезные для БНР и робототехники в целом в 1990-х годах, а именно: повышение скорости компьютерной обработки, уменьшение общего размера и веса электроники и датчиков, включение полуавтономных возможностей [7] и широкомасштабные достижения в области связи, военный интерес угас в конце холодной войны. Дело было не только в том, что США потеряли равного технологического соперника, который ранее стимулировал конкуренцию в разработке передовых технологий, а в том, что на тот момент UGV (Unmanned ground vehicle – беспилотный наземный транспорт) не добились успеха.



Рисунок 2. – PackBot iRobot

Противоповстанческие операции в Ираке и Афганистане требовали немедленного развертывания небольших беспилотных летательных аппаратов, которых не было у многих участвующих вооруженных сил. Небольшие разведывательные роботы, передвигающиеся на гусеницах или колесах и оснащенные камерами и различными датчиками, были быстро закуплены в готовом виде и интегрированы в структуры сил США и Коалиции. Поскольку СВУ являются основной причиной потерь среди американских войск в Ираке, небольшие БНР для обезвреживания боеприпасов [8], таких как PackBot iRobot (версия EOD) (рис. 2), которые передвигались на танковых гусеницах и имели выдвижную руку с мощной зум-камерой и когтеобразным захватом, стали предметом повышенного спроса для вооруженных сил США [9]. Кроме того, силы Коалиции использовали роботов с разными названиями для «обыска туннелей, пещер и зданий в поисках вражеских сил и взрывчатых веществ» [10]. Вначале казалось, что эти кампании по борьбе с повстанцами также могут стать испытательным полигоном для смертоносных наземных роботов. В 2004 году Южная Корея отправила двух роботоснайперов в Эрбиль на севере Ирака. Позже, как сообщается, армия США отправила в

Ирак несколько вооруженных роботов Talon SWORDS (Special Weapons Observation Reconnaissance Detection System) (рис. 3) [11]. В конечном итоге смертоносные наземные роботы не использовались.



Рисунок 3. – Talon SWORDS

Возрождение энтузиазма в отношении UGV, особенно боевых, совпало с возвращением конкуренции между великими державами. Неудивительно, что привлекательность новых военных технологий возрастает, когда усиливается стратегическое соперничество. Действительно, есть некоторые исторические свидетельства того, что крупномасштабные геополитические угрозы повышают безотлагательность реакции государств на новые военные инновации, включая внедрение новых технологий [12].

Армия США попыталась сформировать американскую индустрию наземной робототехники, запустив конкурсы для определения будущего парка беспилотных наземных систем. Она продолжает испытывать системы, такие как система поддержки миссии отделения (рис. 4), беспилотные автомобили, в первую очередь предназначенные для тыловой поддержки легких сил и войск раннего ввода. Кроме того, существуют постоянные планы по сокращению численности боевой группы бригады на четверть (с 4000 до 3000 военнослужащих) путем замены традиционных колонн снабжения составами полуавтономных роботизированных транспортных средств [13-14]. Тем не менее, серьезные вопросы о приверженности США БНР сохраняются и становятся все более громкими в связи с действиями почти равных конкурентов Америки в этой области. Отражая это, Стратегия армии США по робототехнике и автономным системам, опубликованная в 2017 году, устанавливает в качестве среднесрочного приоритета (2021-2030 годы) необходимость иметь полностью автоматизированные операции сопровождения и беспилотные боевые машины, улучшающие маневренность [15].



Рисунок 4. – Система поддержки миссии отделения (SMSS - на англ.)

Быстрое развитие вооруженных БНР в России стал основным катализатором широкого возобновления интереса к беспилотным наземным системам во всем мире. Системы вооружения, такие как «Уран-9» (рис. 5), вооруженные 7,62-мм пулеметом, 30-мм автоматической пушкой и четырьмя противотанковыми ракетами, предназначенные для обеспечения боевых подразделений дистанционным наблюдением и огневой поддержкой, вызвали серьезную тревогу во многих странах, когда появились новости о том, что они были развернуты и, возможно, испытаны в «боевых условиях» в Сирии в 2015 г. В 2017 году производители автоматизированной боевой машины «Соратник» заявили, что испытали систему в условиях, максимально приближенных к реальным боевым условиям [16]. РФ представила другие боевые беспилотники, такие как «Вихрь», который создан на базе боевой машины пехоты БМП-3 [17]. Утверждается, что «Вихрь» может нести различное вооружение и может управляться дистанционно на расстоянии до 10 километров.



Рисунок 5. – Уран-9

Что касается Китая, то, по данным Совета по оборонным наукам США, «каждый крупный производитель для китайских вооруженных сил имеет исследовательский центр, посвященный беспилотным системам» [18]. Народно-освободительная армия (НОАК) заявила о своем намерении увеличить свое присутствие на рынке беспилотных наземных транспортных средств (БНР). Недавно компания представила четыре новых прототипа беспилотных боевых и логистических БНР, а также обновила две из существующих машин. Некоторые аналитики считают, что она работает над еще более передовыми беспилотными системами [19].

Помимо больших держав, все большее число стран приступают к созданию БНР, которые можно вооружить. Британская армия в 2019 году испытала Titan Sentry and Strike, беспилотный летательный аппарат, разработанный QinetiQ и эстонской Milrem Robotics. Аппарат можно использовать для перевозки больших грузов, в качестве медицинской эвакуации или для атаки целей оснатив пулеметом [20]. Немецкая компания Rheinmetall разработала многофункциональную беспилотную наземную машину Mission Master, которая может выполнять различные задачи, от мула до силовой защиты и наблюдения, используя различные модульные полезные нагрузки [21]. Даже страны, не считающиеся технологическими лидерами, производят боевые разновидности БНР. Nazir поступил на вооружение иранских вооруженных сил в 2016 году и, как сообщается, существует возможность установки различных ракет или пулеметов [22]. Даже шиитские ополченцы в Ираке приняли участие в разработке новых видов роботов, выставив в 2015 году вооруженного наземного робота [23].

Технологии робототехники становятся все более дешевыми и доступными для массового производства. На данный момент производство многих видов роботов не



требует огромного промышленного комплекса не только для создания, но и для эксплуатации. Многие компоненты, если не целые системы, теперь можно приобрести на коммерческой основе. БНР в наши дни достигают стадии зрелости, перед тем как сделать значительный шаг в проведении наземных операции. По крайней мере различные правительства делают ставку на то, что такие системы скоро сыграют важную, если не революционную роль.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Early Drones - Radio Controlled Tanks of the USSR. - URL: <https://www.warhistoryonline.com/war-articles/radio-controlled-tanks-ussr.html> (дата обращения – 10.07.2022).
- 2 Tsitsimpelis I, Taylor CJ, Lennox B, Joyce MJ. A review of ground-based robotic systems for the characterization of nuclear environments. Progress in Nuclear Energy. 2019 Mar 1;111:109 -124. <https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2018.10.023>
- 3 Douglas W. Gage, “UGV History 101: A Brief History of Unmanned Ground Vehicle (UGV) Development Efforts.” (1995).
- 4 S. Harmon, "The ground surveillance robot (GSR): An autonomous vehicle designed to transit unknown terrain," in IEEE Journal on Robotics and Automation, vol. 3, no. 3, pp. 266-279, June 1987, doi: 10.1109/JRA.1987.1087091.
- 5 John J. Dowdy, “Winners and Losers in the Arms Industry Downturn.” Foreign Policy, no. 107 (1997): 88–101. <https://doi.org/10.2307/1149335>.
- 6 S. Young, “Military Explores Robotic Technology to Keep Soldiers from Harm's Way”, Unmanned Systems, Fall 1990, volume 8, number 4, pp 39-42.
- 7 Stefik, Mark, “Strategic Computing at DARPA: Overview and Assessment”, Commun. ACM 28, 1985, pp 690-704. 10.1145/3894.3896.
- 8 Paul Scharre, Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War, W. W. Norton, New York, 2018.
- 9 Peter Singer, Wired for War: the Robotics Revolution and Conflict in the Twenty-First Century. New York, Penguin Press, 2009, pp 26-27.
- 10 Max Boot, “The Paradox of Military Technology.” The New Atlantis, no. 14, 2006, pp. 13–31.
- 11 M. E. Purdy, Presentation slide “Ground robotics technology,” Joint Ground Robotics Enterprise, Department of Defense, June 2007.
- 12 Barry R. Posen, The Sources of Military Doctrine, 1986, 239–40.
- 13 Atherton, Kelsey. "Robots May Replace One-Fourth Of U.S. Combat Soldiers By 2030, Says General." Popular Science. Jan. 22, 2014.
- 14 Ben Farmer, “US Army considers replacing thousands of troops with robots,” The Daily Telegraph, January 21, 2014. 13. Thurnher, p. 79.
- 15 U.S. Army Training and Doctrine Command, The U.S. Army Robotic and Autonomous Systems Strategy. - URL: [http://www.arcic.army.mil/App\\_Documents/RAS\\_Strategy.pdf](http://www.arcic.army.mil/App_Documents/RAS_Strategy.pdf) (дата обращения – 10.07.2022).
- 16 Russia tests robotic strike vehicle in conditions close to real combat. - URL: <https://tass.com/defense/985821> (дата обращения – 15.07.2022).
- 17 Novichkov, Nikolai. “New Russian combat UGV breaks cover, Uran-9 readies for service. - URL: <http://www.janes.com/article/63562/new-russiancombat-ugv-breaks-cover-uran-9-readies-for-service> (дата обращения – 25.07.2022).
- 18 Unmanned Ground Vehicles: Global Developments and Future Battlefield. - URL: <https://idsa.in/issuebrief/unmanned-ground-vehicles-ssharma-220422> (дата обращения – 25.07.2022).
- 19 Kelvin Wong, China's Norinco rolls out new combat, reconnaissance, and logistics UGVs, Zhuhai - Jane's International Defence Review. 30 November 2018.

20 T. Husseini, In Pictures: The UK MoD’s Future Robot Army. - URL: [https://defence.nridigital.com/global\\_defence\\_technology\\_jun19/in\\_pictures\\_the\\_uk\\_mod\\_s\\_future\\_robot\\_army](https://defence.nridigital.com/global_defence_technology_jun19/in_pictures_the_uk_mod_s_future_robot_army) (дата обращения – 25.07.2022).

21 Mission Master unmanned ground vehicle A-UGV - Rheinmetall. - URL: [https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall\\_defence/systems\\_and\\_products/unbemannte\\_fahrzeuge/mission\\_master/index.php](https://www.rheinmetall-defence.com/en/rheinmetall_defence/systems_and_products/unbemannte_fahrzeuge/mission_master/index.php) (дата обращения – 25.07.2022).

22 “Did Iran just show off a new ground robot?”, Atherton, Kesley D. 2014. . - URL: <https://www.c4isrnet.com/unmanned/2019/02/01/did-iran-just-show-off-a-new-ground-robot/> (дата обращения – 26.07.2022).

23 Paul Scharre, Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War, W. W. Norton, New York, 2018, pp. 102.

Исламгожаев Т.У., доктор философии (PhD), старший научный сотрудник,  
Доля А.В., майор, магистр, докторант I курса факультета «Академия  
Генерального штаба Вооруженных Сил»

МРНТИ 49.33.29

Э.М. ЛЕЩИНСКАЯ<sup>1</sup>, К.Х. ТУМАНБАЕВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Некоммерческое акционерное общество  
«Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева»,  
г. Алматы, Республика Казахстан*

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАФИКА В СЕТИ 4G/LTE

**Аннотация.** Стремительный рост трафика данных в сетях сотовой связи приводит к необходимости его исследования и анализа. IP-трафик отличается нестабильностью, наличием скачков и спадов нагрузки, вызванных многочисленными факторами. Для обеспечения устойчивой работы сети и требуемого уровня качества обслуживания пользователей, необходима своевременная информация о возможных перегрузках в сети связи, прогноз уровней трафика на предстоящие периоды.

В настоящей работе выполнено исследование трафика данных оператора сотовой связи г. Алматы. Вычислены статистические параметры сетевого трафика, разработаны математические модели краткосрочного прогнозирования, рассчитан прогноз трафика, обслуживаемого отдельными базовыми станциями. При построении математических моделей прогнозирования трафика использованы методы прогнозирования временных рядов, обеспечивающие достаточно высокую точность прогноза; в качестве инструмента исследования использован пакет статистического анализа Statistica.

**Ключевые слова:** сеть мобильной связи, сетевой трафик, прогнозирование, математическая модель, временные ряды.

**Түйіндеме.** Ұялы байланыс желілердегі деректер трафигінің қарқынды өсуі оны зерттеу және талдау қажеттілігіне әкеледі. IP трафик тұрақсыздықпен, әртүрлі факторлардың әсерінен жүктеменің көтерілулері мен құлдыраулары болуымен сипатталады. Желінің тұрақты жұмысын және қажетті деңгейде пайдаланушыларға қызмет көрсету сапасын қамтамасыз ету үшін байланыс желісіндегі шамадан тыс жүктеменің болуы, алдағы кезендерге арналған трафик деңгейінің болжамы туралы уақтылы ақпарат қажет.

Бұл жұмыста Алматы қаласындағы ұялы байланыс операторының деректер трафигі зерттелген. Желілік трафиктің статистикалық параметрлері есептелген, қысқа мерзімді болжаудың математикалық модельдері әзірленген және жеке базалық станциялар қызмет көрсеткен трафиктің болжамы есептелген. Трафикті болжау үшін математикалық модельдерді құру кезінде болжамның ең жоғары дәлдігін қамтамасыз ететін уақыт қатарларын болжау әдістері қолданылды, зерттеу құралы ретінде Statistica статистикалық талдау пакеті пайдаланылды.

**Түйін сөздер:** ұялы байланыс желісі, желілік трафик, болжау, математикалық модель, уақыт қатары.

**Annotation.** The rapid growth of data traffic in cellular networks leads to the need for its research and analysis. IP traffic is characterized by instability, the presence of spikes and load drops caused by numerous factors. To ensure the stable operation of the network and the required level of user service quality, timely information about possible congestion in the communication network, traffic levels forecast for the coming periods is necessary.

In this paper, a study of the data traffic of the mobile operator of Almaty is carried out. Statistical parameters of network traffic have been calculated, mathematical models of short-

term forecasting have been developed, and the forecast of traffic served by individual base stations has been calculated. When constructing mathematical models of traffic forecasting, time series forecasting methods were used to ensure a sufficiently high accuracy of the forecast; the Statistica statistical analysis package was used as a research tool.

**Keywords:** mobile communication network, network traffic, forecasting, mathematical model, time series.

Число абонентов, интенсивно использующих возможности сотовой связи, неуклонно растет. Это обусловлено актуальностью и востребованностью предоставляемых услуг. В соответствии с этим растут и объемы передаваемого трафика. Возрастает также нагрузка на сетевое оборудование, так как возможна генерация трафика, превышающего пропускную способность каналов связи [1].

В Республике Казахстан в связи с переходом сотрудников ряда организаций на удаленный режим работы, развитием дистанционной формы обучения, существенным ростом видеоконтента и другими факторами наблюдается значительный рост IP-трафика. Прослеживается, помимо этого, неравномерность поступления нагрузки по часам суток, дням недели, месяцам года. Новые методы коллективной коммуникации, вирусный характер распространения популярной информации также оказывают влияние на нестабильность трафика.

Указанные факторы могут привести к ухудшению качества обслуживания абонентов, так как появляется вероятность перегрузок в сети, что может послужить причиной потери данных, ошибок передачи информации, отказов в обслуживании [2]. В связи с этим актуальной является задача прогнозирования возможных перегрузок, которая является одной из составляющих системы мер, предпринимаемых для достижения требуемого качества функционирования сети. Прогнозирование уровней трафика даст возможность своевременной корректировки и исключения нежелательных последствий. Знание прогнозных оценок объема IP-трафика позволит обеспечить работоспособность станции, своевременный монтаж оборудования и взятие под усиленный контроль мониторинга объема передаваемых данных.

Цель данной работы состояла в анализе и прогнозировании трафика передачи данных в сети 4G/LTE [3] оператора сотовой связи. Анализу подлежал суммарный трафик, обслуживаемый 5 базовыми станциями (БС), а также трафик, обслуживаемый каждой БС в направлениях Uplink и Downlink («вверх» и «вниз»). Мониторинг трафика, осуществляемый оператором связи, позволил сформировать базу ежесуточных данных о трафике передачи данных сети 4G/LTE в течение календарного года. Статистический анализ полученных данных проводился с использованием пакета Statistica [4-6].

На рисунке 1 приведена динамика суммарного трафика по направлениям Uplink и Downlink в течение месяца, а на рисунке 2 – статистические характеристики соответствующих совокупностей данных. Можно проследить, что средний уровень трафика в направлении «вниз» (204 Мбит/с) почти в три раза выше, чем в направлении «вверх» (70 Мбит/с), то есть скачиваемый пользователями трафик значительно больше, чем исходящий. Невысокие значения коэффициентов вариации (4% и 5%) свидетельствуют о том, что отклонения суммарного трафика от средних значений относительно небольшие.

Временные ряды уровней трафика, сформированные по каждой БС отдельно, отличаются гораздо большей степенью вариации. Коэффициенты вариации трафика, обслуживаемого БС, достигают 15%. Приведенные на рисунке 3 графики динамики трафика в направлении Uplink и Downlink показывают неравномерность распределения трафика по базовым станциям. Среднее значение трафика по базовой станции №3 (DL3) по направлению «вниз» практически вдвое превышает объемы трафика, БС №1 (DL1) в

этом направлении. Максимальный трафик в направлении «вниз» у БС №3, а в направлении «вверх» - у БС №5.

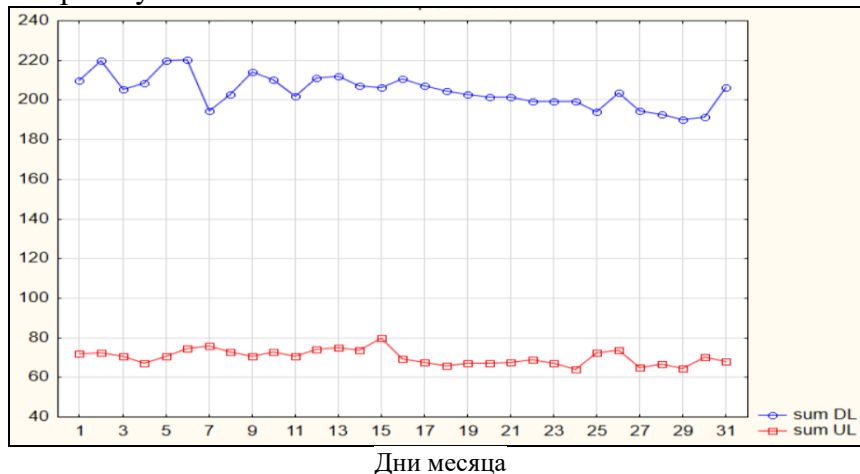
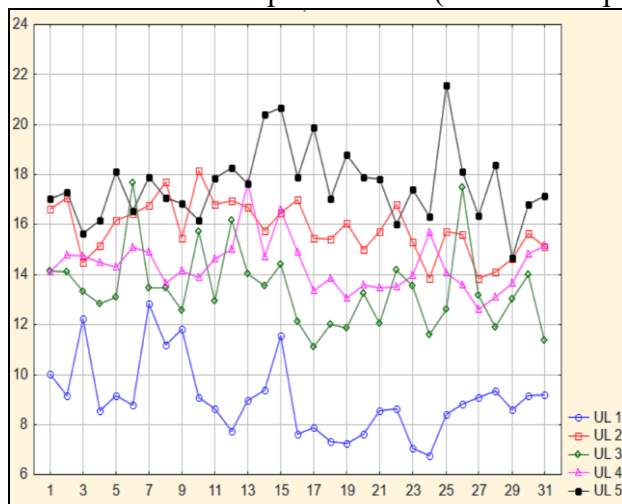


Рисунок 1. – Суммарный трафик в направлении Downlink (sum DL) и Uplink (sum DL)

Переменная	N набл.	Среднее	Минимум	Максим.	Ст.откл.	Козф.Вар.
sum DL	31	204,6847	190,0339	220,4543	8,187850	4,000225
sum UL	31	70,3076	64,2126	79,6379	3,713084	5,281202

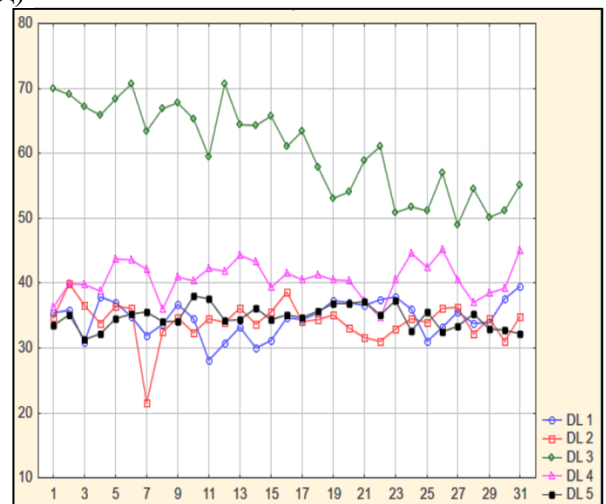
Рисунок 2. – Статистические характеристики суммарного трафика в направлениях Downlink и Uplink

Для каждой из пяти базовых станций рассчитан краткосрочный прогноз на предстоящие четыре дня месяца в направлении Uplink и Downlink. При составлении прогноза использованы методы анализа временных рядов [7-9]. В зависимости от характера изменения уровней ряда применялись различные методы прогнозирования. Так, для трафика, обслуживаемого БС №1 (Downlink), применен метод экспоненциального сглаживания, а прогноз трафика БС №3 (Downlink), осуществлялся методом аналитического выравнивания (линейный тренд).



Дни месяца

а) Uplink



Дни месяца

б) Downlink

Рисунок 3. – Динамика трафика по базовым станциям БС №1-БС №5

На рисунке 4 приведены результаты процесса прогнозирования трафика передачи данных по БС №1 в направлении Downlink с использованием метода экспоненциального сглаживания. Синим цветом показан исходный временной ряд трафика за месяц, красным

выделен ряд, сформированный методом экспоненциального сглаживания и рассчитанные прогнозные значения на первые числа следующего месяца, а зеленым - отклонение сглаженных уровней ряда от исходных значений.

Прогнозируемые значения трафика на 1-4 числа следующего месяца, составили 38,61Мбит/с. Минимальная ошибка прогнозирования была получена при константе сглаживания  $\alpha = 0,7$ . Точность прогноза оценивалась при сопоставлении результатов прогнозирования с уже известными фактическими значениями трафика за отработанные дни следующего месяца.

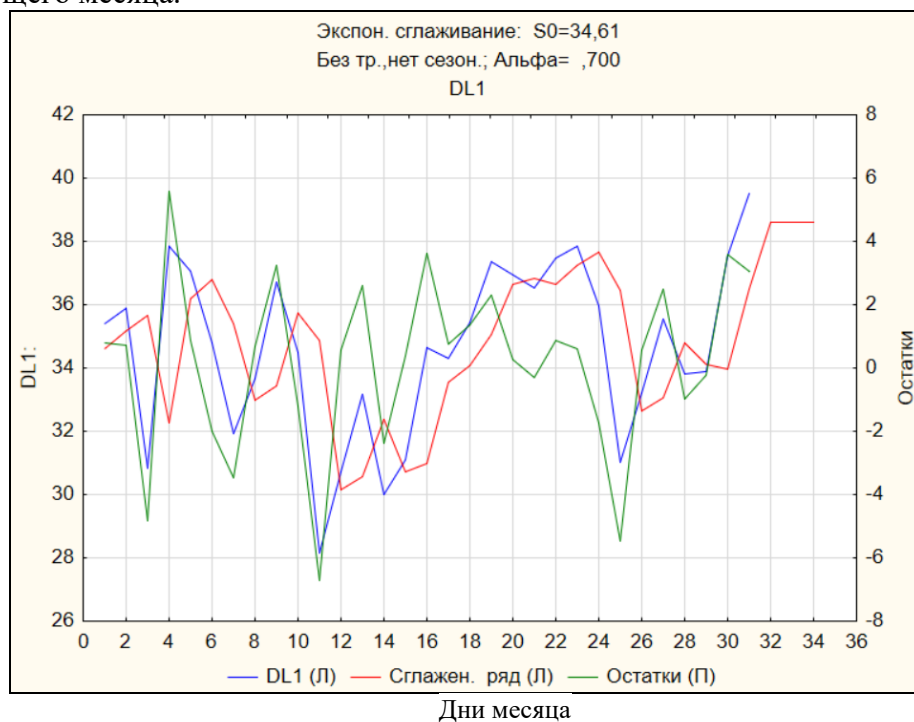


Рисунок 4. – Прогноз трафика в направлении Downlink БС №1 при  $\alpha = 0,7$

Проведенный анализ трафика передачи данных позволил сделать следующие выводы:

- Трафик по базовым станциям и суммарный трафик нестабильны во времени.
- Объем трафика по базовым станциям распределен неравномерно.
- Трафик, поступающий с базовых станций на абонентские устройства существенно больше, чем исходящий трафик.
- Разработана методика краткосрочного прогнозирования трафика.
- Средняя ошибка прогноза не превышает 10%, что говорит о достаточно высокой точности прогноза.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Степанов С.Н. Теория телетрафика: концепция, модели, приложения – М.: Горячая линия – Телеком, 2015.
- 2 Яновский Г.Г. Современные проблемы науки в области телекоммуникаций (Эволюция и конвергенция). - СПб: СПбГУТ им. МА Бонч-Бруевича, 2008.
- 3 Christopher Cox. An introduction to LTE: LTE, LTE-advanced, SAE and 4G mobile communications, 2012.
- 4 Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. – Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: Учебное пособие. - М.: Форум, 2011.

5 Лещинская Э.М., Туманбаева К.Х. Моделирование в телекоммуникациях. Применение пакета STATISTICA при моделировании телекоммуникационных систем: Учебное пособие. – Алматы, АУЭС, 2018.

6 Боровиков В.П., Ивченко Г.И. Прогнозирование в системе Statistica в среде Windows. – Москва: Финансы и статистика, 2011.

7 Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов: Т. 1 / Т. Андерсон. - Мир, 1976.

8 Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. - М.: Синергия., 2016.

9 Кендалл М. Многомерный статистический анализ и временные ряды: Пер. с англ. / М.Кендалл, А.Стьюарт, Э.Л.Прейсман, В.И.Ротарь, Ю.В.Прохоров, А.Н.Колмогоров. - Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1976.

*Лещинская Э.М., кандидат технических наук, профессор АУЭС,  
Туманбаева К.Х., кандидат технических наук, профессор АУЭС*

МРНТИ 78.19.01, 78.25.17

А.Ж. САЙЛЫБАЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Академия Генерального штаба Министерства обороны  
Российской Федерации, г.Москва

## О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА И ПРИНЦИПАХ СОЗДАНИЯ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ

**Аннотация.** Военная наука должна внимательно изучать и обобщать документальные материалы, изыскивать весьма полезную информацию для современных действий войск ПВО. Анализ локальных войн и вооруженных конфликтов в мире в последние десятилетия конца XX и начала XXI веков показывает, что взгляды на ведение боевых действий, формы и способы применения сил и средств в бою и операции, на место и роль видов вооруженных сил, родов войск и специальных войск, обусловленные массовым внедрением в войска армий развитых иностранных государств систем высокоточного оружия, поступлением новых средств разведки и радиоэлектронной борьбы, возрастанием роли информационного противоборства коренным образом изменились.

В настоящее время проводится большая работа по интеграции разведки, связи, навигации и управления в единую информационно-разведывательную управляющую систему. Создание системы ПВО в новой формации позволит перехватывать и наносить скоординированные во времени и в пространстве высокоточные удары по всем воздушным объектам на достаточном удалении.

**Ключевые слова:** противовоздушная оборона, ракетные-зенитные комплексы, радиоэлектронная борьба и радиоэлектронная разведка, локальные войны и вооруженные конфликты, беспилотные летательные аппараты

**Түйіндеме.** Әскери ғылым құжаттық материалдарды мұқият зерттеп, жинақтап, әуе шабуылына қарсы қорғаныс әскерлерінің қазіргі әрекеттері үшін өте пайдалы ақпарат іздеуі керек. XX ғасырдың аяғы мен XXI ғасырдың басындағы соңғы онжылдықтардағы әлемдегі оқшау соғыстар мен қарулы қақтығыстарды талдау дамыған шетелдік әскерлердің әскерлеріне жаппай енгізілуіне байланысты жауынгерлік іс-қимылдарды жүргізуге, ұрыста және операцияда күштер мен құралдарды қолданудың нысандары мен тәсілдеріне, Қарулы Күштер түрлерінің, әскер тектерінің және арнайы әскерлердің орны мен рөліне көзқарастарды көрсетеді жоғары дәлдіктегі қару-жарақ жүйелері, жаңа барлау және радиоэлектрондық күрес құралдарының түсуі, ақпараттық қарсыласу рөлінің артуы түбегейлі өзгерді.

Қазіргі уақытта барлау, байланыс, навигация және басқаруды бірыңғай ақпараттық-барлау басқару жүйесіне интеграциялау бойынша үлкен жұмыс жүргізілуде. Жаңа формацияда ӘШҚҚ жүйесін құру барлық әуе объектілері бойынша уақыт пен кеңістікте үйлестірілген жоғары дәлдікті соққыларды жеткілікті қашықтықта ұстап алуға және түсіруге мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** Әуе шабуылына қарсы қорғаныс, зымыран-зениттік кешендер, радиоэлектрондық күрес және радиоэлектрондық барлау, жергілікті соғыстар мен қарулы қақтығыстар, ұшқышсыз ұшу аппараттары.

**Annotation.** Military science should carefully study and summarize documentary materials, seek very useful information for modern actions of the air defense forces. The analysis



of local wars and armed conflicts in the world in the last decades of the late XX and early XXI centuries shows that views on the conduct of hostilities, forms and methods of using forces and means in combat and operations, on the place and role of types of armed forces, types of troops and special forces, due to the mass introduction of armies of developed foreign the development of precision weapons systems, the arrival of new means of intelligence and electronic warfare, and the increasing role of information warfare have radically changed.

Currently, a lot of work is being done to integrate intelligence, communications, navigation and management into a single information and intelligence management system. The creation of an air defense system in a new formation will allow intercepting and delivering high-precision strikes coordinated in time and space on all air objects at a sufficient distance.

**Keywords:** air defense, anti-aircraft missile systems, electronic warfare and electronic intelligence, local wars and armed conflicts, unmanned aerial vehicles

Вторая половина XX и начало XXI века знаменательны бурным развитием человеческой цивилизации в области научно-технического прогресса, социальных отношений и культуры. Не осталось в стороне и военное противоборство между странами и военными коалициями.

Следует признать и такой факт, что работа написана в период резкого обострения ситуации в Европе, и в частности, в ходе проведения Вооруженными силами Российской Федерации специальной операции на Украине. На фоне этой операции, как-то несколько в тень отошли и другие локальные военные конфликты, происходящие в мире, в частности, конфликты в Сирии, Ираке и в других точках мира.

Несмотря на то что, в мире почти все государства во главу угла своей внешней и внутренней политики официально ставят приоритет общечеловеческих ценностей, человечество упорно продолжает решать политические проблемы силой оружия. Под разговоры о разоружении и приверженности к миру на планете бушуют десятки военных конфликтов различных масштабов, унесших много человеческих жизней.

К сожалению, теория и практика нашего военного искусства все еще не в полной мере отвечает вопросам эффективного ведения вооруженной борьбы в условиях локальных войн и, особенно, в вооруженных конфликтах различной интенсивности. Десятилетиями многие страны готовились к тотальной войне, в которой доминировала стратегия полного окружения противника, прежде всего в физическом смысле. Казахстан также оказался в этой категории мышления. Локальные же, войны, а в большей степени вооруженные конфликты, представляют собой сложное сочетание целого ряда многоходовых комбинаций в политико-дипломатической, информационно-психологической и экономической сферах и собственно боевыми действиями. Победа в такого рода конфликтах, как правило, достигается не полным уничтожением вооруженных сил противника, опустошением его страны и ее оккупацией, а принуждением его военно-политического руководства к принятию своих условий путем рационального сочетания военных и всякого рода «непрямых» действий. Примерами этого является военный конфликт России с Грузией, тот же Карабах и многие другие конфликты в мире. Именно к такому рода конфликтам наиболее применима знаменитая формула Сунь-Цзы: «Сто раз сразиться и сто раз победить – это не лучшее из лучшего. Лучше всего – победить, не сражаясь».

Опыт локальных войн и вооруженных конфликтов поставил перед военной наукой и искусством целый ряд проблем, относящихся к вопросам подготовки и ведения вооруженной борьбы в современных условиях. В современной войне основная цель военного конфликта относится к применению потенциальным противником на начальных этапах применения воздушного массированного ракетно-авиационного (МРАУ). А это,

ставит задачи по определению оптимального построения системы противовоздушной обороны.

Таким образом каждая страна должна разработать основные парадигмы, принципы и подходы по разработке оптимальных способов повышения эффективности функционирования системы ПВО. Также, и Республика Казахстан разрабатывает свою концепцию организации ПВО от нападения потенциального противника путем решения ряда задач по определению условий и факторов, влияющих на систему организации ПВО, разработки предложений по созданию эшелонированной противовоздушной обороны страны.

Каждый военный конфликт уникален по причинам, его породившим, составу участников, формам и способам применения силы, а полученный в ходе их разрешения практический опыт представляет собой ценнейший материал для анализа и обобщения военной наукой. Это, прежде всего, относится к тем конфликтам, в ходе которых отмечалось широкое практическое применение современных и перспективных средств вооруженной борьбы. Ведь именно прогресс в совершенствовании средств противовоздушной обороны в настоящее время является генератором развития всех составных частей военного искусства.

Следует отметить, что с момента создания Вооруженных Сил Республики Казахстан, разрабатывались различные варианты организационной структуры войск ПВО, формы и способы их боевого применения без учета реальных событий ведения боевых действий. В то же время, многие принятые решения не имели успеха, так как необходимо было предпринимать принципиальные изменения в решении задач противовоздушной обороны, в частности, оснастить войска ПВО современными средствами вооружения и радиотехническими средствами.

Большое внимание в создании системы ПВО страны должно быть уделено современным взглядам ученых и военных на организацию противовоздушной обороны Республики Казахстан. Особое внимание должно быть уделено определению задач таких подсистем ПВО, как – управление, разведка, оповещения о воздушном противнике зенитного ракетного прикрытия, истребительно-авиационного прикрытия и др.

Анализ существующего положения по организации противовоздушной обороны Республики Казахстан в силу процессов, происходящих в мире, состояние военно-политической обстановки и уровень развития средств воздушно-космического нападения, настоятельно требует принятия «решительных» мер по совершенствованию системы противовоздушной обороны страны. На наш взгляд на фоне происходящих событий в Украине и Карабахского конфликта между Азербайджаном и Арменией военному ведомству Казахстана следует принять ряд мер о необходимости внесения изменений и дополнений в Положения ряда руководящих документов, регламентирующих действия ПВО страны по охране особо важных объектов. Определенным структурам Министерства обороны Республики Казахстан необходимо на фоне проведения Вооруженными силами Российской Федерации специальной операции нужно провести изучение применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Научная и практическая разработанность таких проблем в Казахстане не отвечает современным требованиям, что препятствует широкому внедрению уже имеющихся исследований в практику.

Также следует отметить, что большое внимание должно уделяться анализу и выработке практических мер организации подсистем ПВО, таких как – радиотехническая составляющая, разведка и радиоэлектронное прикрытие, зенитно-ракетное и авиационное прикрытие. Большое внимание должно уделяться вопросам управления и технического обеспечения. С учетом мирового опыта совершенствования системы ПВО необходимо уделять внимание совершенствованию деятельности радиотехнических подразделений.

Примером этого является государство Израиль, создавший систему кругового радиотехнического и радиолокационного прикрытия «Железный купол». В Казахстане же, учитывая большую площадь территории страны, так и не удалось осуществить полное наблюдение за радиолокационным полем воздушного пространства.

Следует также отметить, что существующая, в классическом понимании позиционная ПВО, отдельно рубежная и маневренная ПВО в настоящее время уже изжили себя вследствие изменения тактики нанесения противником МРАУ на начальном этапе вооруженного конфликта. Следует принять определенные меры по переходу к созданию комбинированной системы ПВО, которая совмещала бы в себе все преимущества как рубежной ПВО на ракетноопасных направлениях, позиционной объектовой ПВО для наиболее важных объектов обороны так и к маневренной ПВО. В качестве примера эффективного применения войскового ПВО можно назвать организацию ВС РФ ПВО на Украине.

С развитием микроэлектроники в последнее время все большее распространение получают беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Эта техника уже давно зарекомендовала себя в качестве надежного и эффективного средства ведения разведки, нанесения ударов по объектам противника и выполнения некоторых других задач. БПЛА активно использовались во всех заметных вооруженных конфликтах последнего времени, а также применяются в других сферах. Успешное обнаружение и поражение целей, неоднократно выполнявшееся БПЛА, наглядно демонстрирует возможности подобной техники. Более того, такие успехи БПЛА нередко становятся поводом для появления самых смелых прогнозов: порой утверждается, что БПЛА в перспективе смогут полностью заменить пилотируемую авиацию и некоторые другие виды военной техники.

Тем не менее, по логике развития вооружений и военной техники БПЛА не может быть принципиально неуязвимым и всемогущим. Уже существует большое количество способов радиоэлектронной борьбы с такой техникой и можно считать, что в будущем, их число только увеличится.

Беспилотные летательные аппараты применяются противником для ведения разведки, радиоэлектронной борьбы, подавления или уничтожения средств ПВО на позициях, осуществления ударов по бронированным целям, обеспечения пунктов управления разведывательной информацией в реальном масштабе времени. Разведку поля боя БПЛА могут вести в полосе действий подразделений на высотах до 3000 м. Данные разведки от БПЛА в реальном масштабе времени поступают на пункты управления и тем самым обеспечивают оперативное реагирование противника на изменение обстановки.

Вторая часть ударных БПЛА (например, те же Байрактар и другие типы) решают задачи уничтожения бронированных целей, средств ПВО, подавления систем управления и радиолокационного обнаружения воздушных целей. Они могут действовать на глубину до 600 км от переднего края, представляя угрозу не только для первых эшелонов, но и подразделений, расположенных в оперативной глубине. Ударные БПЛА могут применяться вместе со специальными беспилотными летательными аппаратами РЭБ, которые выводятся в районы возможных позиций подразделений ПВО в целях подавления их радиолокационных станций (РЛС).

Определенный интерес для ПВО представляют БПЛА малого класса, применяемые для ведения разведывательных действий, ведущих видеосъемку с высот 200-500 метров, как носителей неуправляемого вооружения, сбрасывающих взрывные устройства с воздуха, как дроны – камикадзе (одноразовые ударные), используемые для столкновения с целью и подрыва [1]. И в этом плане необходимо рассматривать построение системы ПВО с учетом новых реалий. Это связано с тем, что современные БПЛА представляют собой многочисленный класс средств воздушного нападения (СВН), применяемые вооруженными силами зарубежных государств, незаконными вооруженными

формированиями и террористическими группами для решения широкого круга задач от разведки до нанесения ударов. Следует отметить, что наиболее многочисленными являются тактические БПЛА класса мини- и микро, которые являются и наиболее сложными (с точки зрения обнаружения и поражения) воздушными целями.

В ближайшей перспективе ожидается увеличение доли БПЛА класса мини- и микро, применяемых в ходе военных конфликтов, в том числе широкое распространение получат и нано БПЛА. В связи с этим, поиск путей и способов противодействия тактическим БПЛА класса мини-, микро и нано является актуальной необходимостью как при решении специальных задач в мирное время, так и при ведении боевых действий в военное время.

Для эффективного противодействия применению БПЛА противника необходимо создание системы борьбы с ними, фактически являющейся элементом системы борьбы с воздушным противником. Указанная система должна включать в себя следующие подсистемы:

- разведки и оповещения;
- огневого поражения;
- радиоэлектронной борьбы;
- управления.

Подсистема разведки и оповещения должна обеспечивать своевременное вскрытие (обнаружение) полетов БПЛА противника во всем диапазоне высот в назначенных зонах (границах) ответственности (районах расположения войск (сил), объектов).

Подсистема огневого поражения должна обеспечивать гарантированное уничтожение (поражение) БПЛА в полете и наземных пунктов управления.

Подсистема РЭБ должна обеспечивать радиоэлектронное подавление навигационной аппаратуры потребителей (НАП) КРНС, каналов управления БПЛА и передачи данных с БПЛА на НПУ. Своевременно передавать данные о вскрытых каналах управления БПЛА в подсистему разведки и оповещения.

Подсистема управления должна обеспечивать согласованное применение всех сил и средств борьбы с БПЛА, для чего необходимо обеспечить устойчивую непрерывную связь со всеми задействованными пунктами управления, своевременное и оперативное доведение до них команд (приказов) боевого управления. Борьба со средними и тяжелыми БПЛА тактического уровня является типовой задачей для средств ПВО дивизии, бригады и ведется в общей системе противовоздушной обороны соединения, воинской части. При этом проблемой является борьба с мини- и микроБПЛА, а в перспективе и нано-БПЛА.

Следует отметить, что участие Вооруженных сил Российской Федерации в Сирии (САР) принес большой практический опыт. В частности, опыт исследовательских учений и боевых действий в САР, показал, что решением указанной проблемы является совместная борьба с мини- и микро БПЛА общевойсковых подразделений, ПВО, РЭБ и артиллерии [2,3,4]. Эта информация должна тщательным образом прорабатываться в соответствующих ведомствах МО РК. Определенный интерес для ВС РК представляет практическое применение сил и средства ПВО широкого диапазона из состава зенитно-ракетных подразделений для непосредственного прикрытия войск от ведения разведки мини- и микро БПЛА и предотвращения применения ими боеприпасов. Для непосредственного прикрытия наиболее важных войсковых объектов от ведения разведки и применения боеприпасов мини- и микро БПЛА целесообразно формировать сводные тактические группы для борьбы с БПЛА за счет общевойсковых подразделений второго эшелона, общевойскового и противодесантного резервов. Для радиоэлектронного подавления комплексов БПЛА необходимо применять автоматизированные станции помех и системы широкополосных заградительных помех.

Таким образом, можно отметить, что в системе организации современной ПВО беспилотные летательные аппараты (БПЛА) различных классов и типов не являются

уникальным средством решения поставленных задач, с которым нельзя бороться. БПЛА противника можно уничтожить, можно помешать ему выполнить свою задачу или даже сделать его трофеем. Разумеется, все подобные действия связаны с определенными трудностями того или иного характера. В частности, для всех методов борьбы требуется современная техника, от средств наблюдения и обнаружения до систем перехвата и зенитного оружия. Нельзя не отметить, что все рассмотренные способы борьбы с БПЛА противника предполагают использование существующих систем и вооружений.

Повышение вероятности выполнения подобных задач будет зависеть от характеристик новых систем и БПЛА, с которым они будут бороться. Так или иначе, уже сейчас понятно, что средства борьбы с БПЛА существуют и могут применяться в случае необходимости. Следует ожидать, что в будущем они будут только совершенствоваться, подстраиваясь под новинки в области создания беспилотных летательных аппаратов.

Анализ прошедших конфликтов в странах бывшего СССР показывает, что непосредственное влияние на организацию ПВО оказывает разнообразие военно-политических, физико-географических и экономических условий. Например, локальный военный конфликт, спровоцированный Грузией в Южной Осетии, стал фактически первым конфликтом, в котором авиации противостояли ЗРК нового поколения, такие как - «Бук-М1», поступившие на вооружение в восьмидесятые годы. Недооценка возможностей грузинских сил в сфере ПВО стало серьезным испытанием для российской военной авиации [5] При этом грузинская ПВО опиралась в основном на получение информации от радиолокаторов пассивной разведки «Кольчуга-М» минимально используя активные радары, а грузинские самоходные ЗРК «Бук-М1» и «Оса-АК/АКМ» применяли тактику действия из засады. Это затрудняло борьбу с грузинскими средствами ПВО.

Следовательно, во всех военных конфликтах при создании системы ПВО, которая бы обеспечивала требуемую эффективность, необходимо принимать во внимание следующие общие факторы:

- единство замысла построения системы ПВО с учетом противостоящей авиационной группировки, ее целей, ожидаемых масштабов и характера действий, а также характеристик прикрываемых объектов и территории страны, боевого состава, состояния и готовности своих войск;

- комплексное использование всех сил и средств ПВО с учетом их боевых возможностей;

- сосредоточение усилий на прикрытии важнейших объектов военно-экономического потенциала страны и группировок войск;

- своевременность обнаружения воздушного противника и обеспечение необходимой информацией о нем командных пунктов и пунктов управления всех уровней;

- высокая организация управления;

- широкий маневр силами и средствами ПВО;

- оснащение современными средствами борьбы с СВКН противника, обеспечение взаимодействия между составными элементами системы ПВО;

- проведение мероприятий тактической маскировки, а также по повышению помехоустойчивости и живучести.

Выше приведенные данные позволяют разработать практические предложения для командования Сил воздушной обороны ВС Республики Казахстан по совершенствованию управления соединениями и частями оперативно-тактического командования и взаимодействия со средствами противовоздушной обороны Сухопутных войск на различных операционных направлениях.

В настоящее время во всем мире накоплен богатый опыт боевого применения ВВС и войск ПВО в локальных войнах и вооруженных конфликтах. Но вопрос состоит в том, насколько этот опыт применим для боевой подготовки Вооруженных Сил Республики Казахстан? К сожалению, на наш взгляд, данный опыт используется по большей части в теоретическом плане и весьма, недостаточно. Например, при проведении боевых стрельб соединения и части ЗРВ, РТВ и ВВС на полигоне Сары-Шаган находятся на своих постоянных позициях. По большей части местонахождение пусковых установок мишенных комплексов расчетам ЗРВ заранее известно, и боевые стрельбы проходят по упрощенной программе и по известному направлению. О тактической маскировке нет смысла и говорить, она просто отсутствует. Вопросы перемещения частей ЗРВ в новый позиционный район выполняются практически на картах, что снижает результаты выполнения практических нормативов. Войска ПВО СВ являются наиболее мобильны, и они должны быть в постоянной готовности выполнять несколько перемещений в ходе учений, в том числе совершение маршей (перемещений) на большие расстояния и перегруппировки. Большое внимание должно уделяться вопросам тактической маскировки. Части ПВО должны уметь в короткие сроки оборудовать реальные ложные позиционные районы (стартовые позиции). Учения должны проходить в условиях максимально приближенные к боевым условиям. Боевые расчеты войск ПВО и РТВ должны иметь практические навыки работы в сложной помеховой обстановке, выявлять и устранять неисправности в работе техники.

Большое значение имеет дальнейшее совершенствование управлением группировками авиации и войск ПВО с использованием единого комплекса средств автоматизации, так как средства воздушно-космического нападения играют решающую роль в достижении целей военных конфликтов [6].

Таким образом, имеется необходимость в разработке перспективных путей развития и совершенствования системы ПВО страны, чтобы уже в начальный период любого военного конфликта не оказаться перед угрозой потери значительной части военно-экономического потенциала и наиболее значимых объектов военной инфраструктуры на территории страны.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Электронный учебник «Организация и ведение борьбы с БПЛА противника», Благовещенск, ДВОКУ, 2016.
- 2 Блейк Франко «Воюя в Сирии, российские военные сокращают отставание от западных армий» <http://ria.ru>.
- 3 Военные аспекты российской операции в Сирии <http://news-mail.by>.
- 4 Россия – Сирия – борьба с терроризмом <http://regnum.ru>.
- 5 Квашнин И. Конфликт на Северном Кавказе: уроки и выводы. – М.: ГШ ВС РФ. 2003 – С.191-196.
- 6 Пути повышения эффективности охраны воздушных и сухопутных рубежей Республики Казахстан. //Мустабеков А.Д. Совершенствование подготовки кадров в военно-учебных заведениях государств-участников СНГ: Проблемы, пути их решения и перспективы: (4 апреля 2018 г.) Мат-лы междунар. науч.- практ. конф. – Алматы: Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи, Республика Казахстан, 2018. – С. 120-128.

Сайлыбаев А.Ж., *слушатель*

ГТАХР 681.5

А.Д. ТУЛЕГУЛОВ<sup>1</sup>, К.М. АКИШЕВ<sup>1</sup>, Б.С. БЕЙСЕМБАЕВА<sup>2</sup>,  
И.Б. ӘБДРАЗАХ<sup>2</sup>, С. СЕРГАЗЫ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Қазақ технология және бизнес университеті, Нұр-сұлтан, Қазақстан

<sup>2</sup>Азаматтық авиация академиясы, Алматы, Қазақстан

### ПАЙДАЛЫ ЖҮКТЕМЕНІ ЗЫМЫРАН ТАСЫҒЫШТАН БӨЛУ МЕХАНИЗМДЕРІН АВТОМАТТЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ

**Түйіндеме.** Шағын ғарыш аппараттарын геостационарлық орбитаға жеткізудің және оларды зымыран тасығыштан бөлу тетіктерінің өзекті мәселелері қарастырылуда. Шағын ғарыш аппараттарын зымыран тасығыштан бөлудің бірнеше тетіктері болғанына қарамастан, осы механизмдердің сенімділігіне қатысты шағымдар бар. Пироболт механизмін қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері оның жүктемені зымыран тасығыштан бөлу үшін қолданылуы тұрғысынан талданады.

Шағын ғарыш аппараттарын зымыран инженерлерінен бөлудің мехатрондық жүйелерін зерттеу нәтижелері келтірілген және бөлу параметрлерін таңдау бойынша ұсыныстар жасалды (бөлу жылдамдығы мен кідірісі). Наноспутниктің орбиталық кезеңмен және негізгі пайдалы жүктемемен қауіпті жақындасу мүмкіндігіне статистикалық талдау жүргізілді. Орбиталық кезеңмен және негізгі пайдалы жүктемемен қауіпті жақындасу мүмкіндігін болдырмайтын наноспутниктің бөліну параметрлерін анықтау берілген.

Зерттеу нәтижесі бойынша жасалған жұмыста, зымыран тасығыш «Союз» орбиталық саты (ОС) қозғалыс параметрлері анықталған, сондай оның бөлуінен кейін негізгі ПЖ анықталған. Сонымен қатар, инерциалды массалық және ОС центрлік параметрі, ПЖ негізгі параметрлері олардың мүмкін болатын мәндерінің шекті өзгеру интервалдарында тегіс заңдарының көрсеткіші ретінде толығырақ қаралды. Осылайша зымыран тасығыштың сатыларды бөлу әдістерінің екеуінде де өз артықшылықтары мен кемшіліктері бар екен. Сонымен қатар, екеуінің арасында таңдау жасау кезінде, жобаланатын зымыранның техникалық негізделуін жан-жақты қарастыру керек

**Түйін сөздер:** зымырантасушы, мехатронды жүйелер, наносерік, пайдалы жүк, статистикалық анализ, орбиталық саты, инерциалды масса, кіші серіктер, наноспутниктер, технологиялар.

**Аннотация.** Рассматриваются актуальные проблемы доставки малых космических аппаратов на геостационарную орбиту и механизмы отделения их от ракетносителя. Несмотря на то, что существуют несколько механизмов отделения малых космических аппаратов от ракетносителя, тем не менее есть нарекания по поводу надежности этих механизмов. Анализируются преимущества и недостатки использования механизма пироболта с точки зрения применимости его для отделения полезной нагрузки от ракетносителя.

Приведены результаты исследования мехатронных систем отделения малых космических аппаратов от ракетостроителей и сформированы рекомендации по выбору параметров деления (скорости и задержки деления). Проведен статистический анализ возможности возникновения опасного сближения наноспутника с орбитальным периодом и основным полезным грузом. Дано определение параметров деления наноспутника, исключающих возможность опасного сближения с орбитальным периодом и основным полезным грузом.

В работе, выполненной по результатам исследования, определены параметры движения орбитальной ступени (ОС) ракеты-носителя «Союз», а также определены основные ПЖ после ее разделения. Кроме того, более подробно рассматривался инерциальный массовый и ОС-центрирующий параметр, основные параметры ПЖ как показатель плавности в интервалах предельного изменения их возможных значений. Таким образом, оба способа разделения ступеней ракеты-носителя имеют свои преимущества и недостатки. Кроме того, делая выбор между ними, необходимо всесторонне рассмотреть техническое обоснование проектируемой ракеты.

**Ключевые слова:** ракетносители, мехатронные системы, наноспутники, полезные грузы, статистический анализ, орбитальная ступень, инерциальная масса, малые спутники, нано-спутники, технологии.

**Annotation.** The current problems of delivering small spacecraft into geostationary orbit and the mechanisms of separating them from the launch vehicle are considered. Despite the fact that there are several mechanisms for separating small spacecraft from the launch vehicle, there are nevertheless complaints about the reliability of these mechanisms. The advantages and disadvantages of using the pyrobolt mechanism are analyzed from the point of view of its applicability for separating the payload from the launch vehicle.

The results of the study of mechatronic systems for separating small spacecraft from rocket builders are presented and recommendations for the choice of fission parameters (speed and delay of fission) are formed. A statistical analysis of the possibility of a dangerous approach of a nanosatellite with an orbital period and the main payload is carried out. The definition of the nanosatellite fission parameters is given, which exclude the possibility of a dangerous approach to the orbital period and the main payload.

In the work carried out based on the results of the study, the parameters of the motion of the orbital stage (OS) of the Soyuz launch vehicle were determined, as well as the main RV after its separation were determined. In addition, the inertial mass and centering parameters, the main parameters of the pancreas as an indicator of smoothness in the intervals of the maximum change of their possible values were considered in more detail. Thus, both ways of separating the booster stages have their advantages and disadvantages. In addition, when making a choice between them, it is necessary to comprehensively consider the technical justification of the projected rocket.

**Keywords:** launch vehicles, mechatronic systems, nanosatellites, payloads, statistical analysis, orbital stage, inertial mass, small satellites, nano-satellites, technologies.

### **Kіpіcne**

Қазақстан ғарышты игерудің бастапқы алаңы болып табылады. Оның аумағында әлемдегі ең ірі және бүгінде ең көп сұранысқа ие «Байқоңыр» ғарыш айлағы орналасқан. Көп жағдайда оны салу туралы шешім географиялық орналасуымен негізделді. Ғарыш айлағын салу үшін осы жердің артықшылықтары экваторға салыстырмалы жақындығы, сондай-ақ жылына көптеген шуақты күндер деп аталды. Ғарыш айлағының ресми туған күні 1955 жылғы 2 маусым болып саналады.

Қазғарыштың ең күрделі жобасы – бұл қазіргі заманғы технологиялық жабдықтармен жарақтандырылатын ғарыш аппараттарының құрастыру-сынау кешенін құру. Нысанды салу кезінде Қазақстанның құрылыс саласында сирек кездесетін ең озық технологиялар қолданылады. Мысалы, реверберациялық акустикалық камераны салу кезінде өздігінен тығыздалған бетоннан жасалған конструкциялар қосымша діріл жүктемелерін ескере отырып, 153 дБ акустикалық жүктемелерге төтеп беруі керек. Бұл конструкция осы саладағы жетекші француздық SEREME компаниясының қолдауымен біздің қазақстандық мамандардың күшімен жасалды [1].



Қазақстандағы зымыран ғылымының жағдайы.

Спутник қазіргі заманғы қоғам үшін көптеген қызметтерін ұсынады. Олар әскери, үкіметтік және коммерциялық ұйымдар үшін маңызды жұмыстарды орындауға міндетті. Ғарыш миссиялары ғылым сияқты Жер бақылау, планетааралық барлау, астрономия, күннің физикасын зерттеулері жатады. Олар сондай-ақ, коммерциялық бағытта жұмыс жасайды теледидар сигнал жіберу, деректер жіберу және спутниктік телефон байланысын қамтиды. Кіші серіктер үшін потенциалдық қолданулар облыстары шексіз. Жер айналасындағы аласа орбиталарда кіші серіктердің массиві толық қосылған үздіксіз байланыс қамтамасыз ете алады [2]. Қолданылатын наносеріктер және басқа кластерлер сүйемелдеуі көп таралған серіктерден тұрады. Олар қозғалтқышсыз өздерінің орбита жазықтығында өздерінің орнына бекітілген. 400 серіктерден кластер 95% Жердің аумағын қамтамасыз ете алады. Қандай да бір немесе жиырма серікті жоғалтып, кластердің жұмысында ешқандай қателік туғызбай, тиімділікке ең төменгі ықпал көрсетеді және де оларды алмастыру қымбат. Кіші серіктердің кластерлерді қолданғанда суретті жиі жаңартуы, олардың Жер бетіне кіші орбитада орналасуы жасалған суреттердің сапасы және ауданы жоғары болады. Бұл жүйелер ауылшаруашылықта, теңіз жағалауларында, Жер қолдану және зерттеу салаларында оңтайландырыла алады. Тез өзгеретін өрістерді немесе Жердің кез-келген бетін өлшеп, үлкен серік көптеген шағын спутниктердің жұмысын орындай алмайды. Ондаған және жүздеген шағын спутниктердің бір жолы немесе басқа орбитада бақылау және ұшу үрдісінде бізге осы құбылыстарды байқауға болады [3].

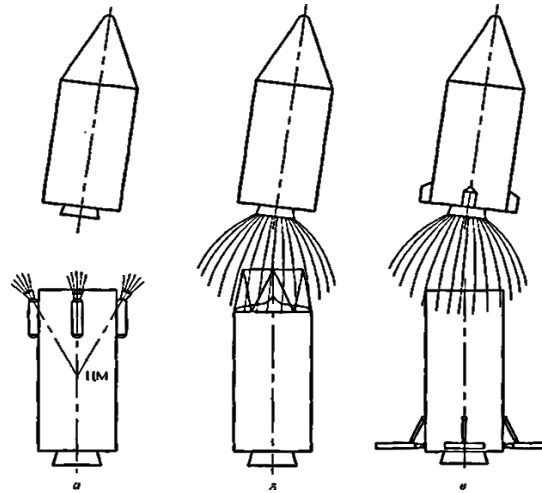
Қазіргі уақытта Қазақстан отандық зымыран ғылымында алғашқы қадамдарын жасап жатыр. Осы мақалада нано-спутниктер мен пайдалы жүктерді (ПЖ) іске қосу үшін «Союз» зымыран тасығышын (ЗТ) трансфер купе ұшыру орбиталық сатысында қауіпсіз пайдаланудың маңызды мәселесі қарастырылады (сурет 1). Үшінші кезеңнің түйісуі бірлігіне және бас бөлігі (ББ) кеңістік үшін қолданылатын өтпелі бөліміне, пайдалы өнімдер (ПӨ) мен мақсатты ғарыш зымыран жету қабілетін сипаттамалары әсер етпей, шағын пайдалы жүктеме орнатуға болатын салмағы мен көлемі үшін ережелер бар. Салмағы бойынша ережелер 30 кг дейін.



Сурет 1. – ЗТ «Союз» өтпелі бөлігі

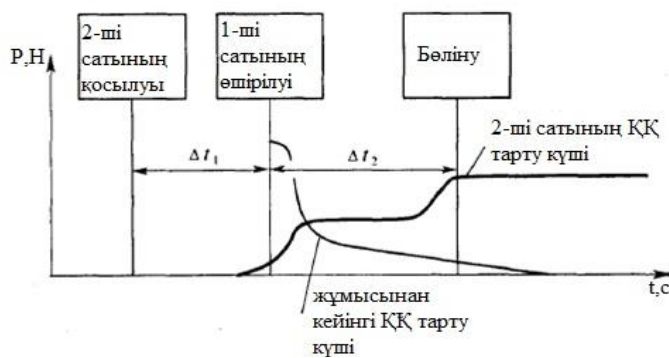
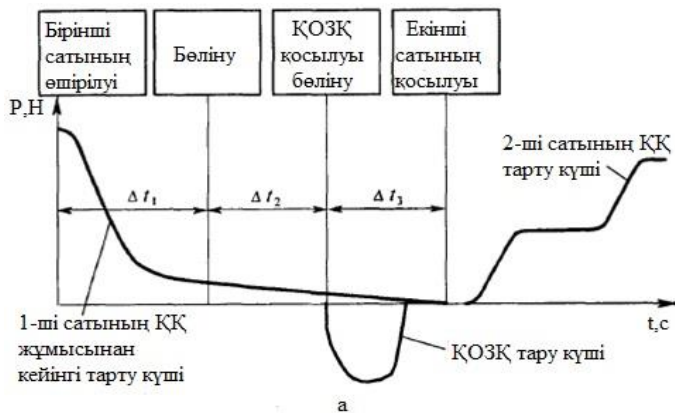
Зерттеу нәтижесі бойынша жасалған жұмыста [4], зымыран тасығыш «Союз» орбиталық саты (ОС) қозғалыс параметрлері анықталған, сондай оның бөлуінен кейін негізгі ПЖ анықталған. Сонымен қатар, инерциалды массалық және ОС центрлік параметрі, ПЖ негізгі параметрлері олардың мүмкін болатын мәндерінің шекті өзгеру интервалдарында тегіс заңдарының көрсеткіші ретінде толығырақ қаралды. Осылайша Зымыран тасығыштың жоғарыда аталған сатыларды бөлу әдістерінің екеуінде де өз

артықшылықтары мен кемшіліктері бар екен. Сонымен қатар, екеуінің арасында таңдау жасау кезінде, жобаланатын зымыранның тездикалық негізделуін жан-жақты қарастыру керек (сурет 2).



а - «суық»; б - «ыстық»; в - аэродинамикалық күштерді қолдану арқылы.  
Сурет 2. – Зымыран сатыларын көлденең бөрудің сызбалары

Бөліну процесіне тарту күштерінің әсерлерін төмендету үшін, пайдаланып болған сатыларда тартуды кесіп тастау үшін – қозғалтқышты ашу жүргізіледі. Ол қозғалтқыштың түбінің жоғарғы бөлігіндегі бітеуішті атып алу арқылы немесе кесу люктерінің жанындағы бетін ашу арқылы жүзеге асады. Осы аталған операцияларды сатыларға бөліну командасы берілгеннен кейін немесе командамен бір мезгілде орындау керек (сурет 3).



а - «суық» және б - «ыстық» бөліну.

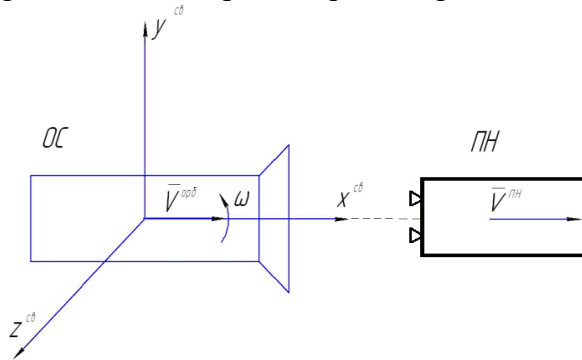
Сурет 3. – Командалардың бірінен кейін бірі орындалуы

ПЖ негізі бөлінгеннен кейін ОС мәні мен бағыты кез келген және көптеген факторларға тәуелді болатын бұрыштық жылдамдыққа ие болады(сурет 4).

Стохастикалық моделдеудің нәтижесінде ОС бұрыштық жылдамдықтары координаттар жүйесіне байланысты осьтердің проекциясында және диапазондарында өзгеріті анықталды:

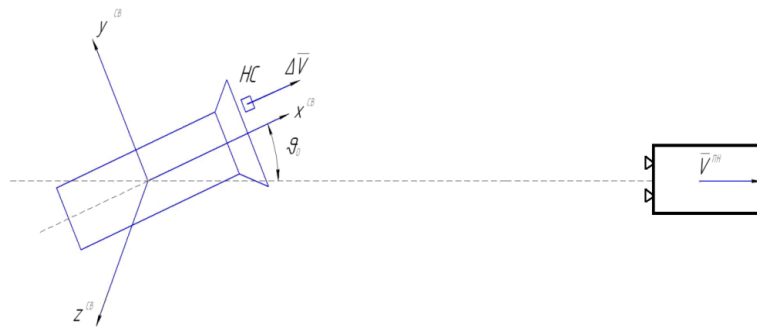
$$\omega_x = -(2,5 \pm 0,3) \text{ градус/с}, \quad \omega_y = (0,0 \pm 2,5) \text{ градус/с}, \quad \omega_z = (0,0 \pm 2,5) \text{ градус/с}.$$

$T = 0$  кезінде (сурет 4) 1-2 м/с жылдамдықпен негізгі ПЖ бөлінеді. Осы сәтте ОС-мен байланысқан координаталық жүйе орбиталық координат жүйесімен сәйкес келеді. ПЖ бөлінуінің нәтижесінде орбиталық саты масса орталығына бұрыштық жылдамдықпен айнала бастайды, оның проекциясы жоғарыда берілген аралықта жатыр [5].



Сурет 4. – ПЖ бөлінуі кезінде ОС орны

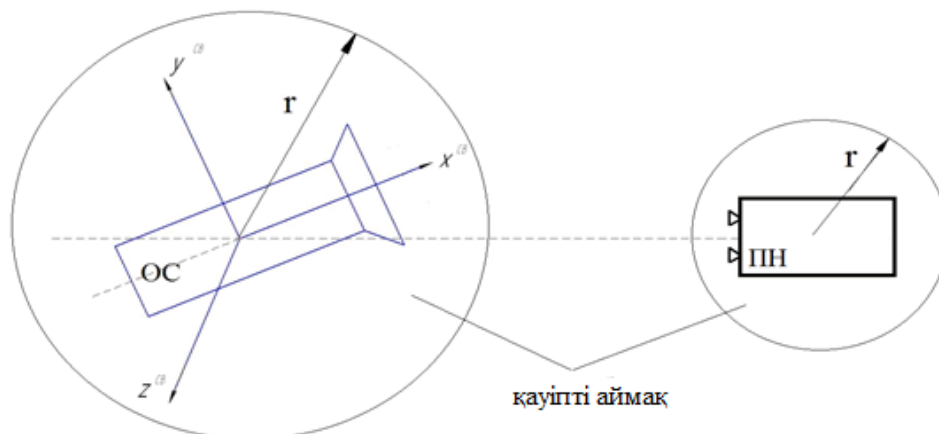
Есептелген уақыт аралығы  $\Delta t$  (бөлу кешігу) арқылы  $\Delta V_{НС}$  жылдамдықта ілеспе координат жүйесінде бойлық осьтің бағыты бойынша бөлінеді. Негізгі ПЖ және нано-серік (НС) арасындағы бөліну уақытына және ОС-ның бұрыштық жылдамдығына байланысты, ол НС-ны бөлгеннен кейін қауіпті жағдайға алып келуі мүмкін еркін бағдарлауды қабылдай алады, мысалы, НС-ның ОС-мен немесе жеке басты ПЖ-мен соқтығысуы (сурет 5).



Сурет 5. – НС бөліну уақытында ОС-ның шартты орны

Осы мақалада НС-ның бөлінуіне (орбиталық жүйенің(ОЖ) – кідірісі мен жылдамдығының бөлінуі) осындай ОС-мен немесе бөлінген ПЖ-мен соқтығысқан жағдайда, осы аралықта кейінгі қозғалыс кезінде пайда болатын бастапқы жағдайлардың пайда болу мүмкіндігі зерттеледі [6]. НС қозғалысының стохастикалық моделі зерттеуге қарастырылады, өйткені негізгі ПЖ-ны бөліп алғаннан кейін ОС алған бұрыштық жылдамдықтар кездейсоқ болып табылады. Қоршаған ортаның зиянды аймаққа түсу ықтималдығын бағалау қажет (сурет 6) – Орталықтан шыққан (ОС масса орталығы немесе ғарыш аппараттарының масса орталығы), яғни осы салаға НС кіруі қауіпті деп саналады. ОС бөлінген аймақта болғандықтан екінші шаншу қауіпті деп есептеледі, ОС-дан шығуға уақыт кетеді. Сондай-ақ, негізгі ПЖ-ге қатысты және ОС-ға қатысты НС қозғалысының

қауіпсіз қозғалысын қамтамасыз ету үшін НС-ның (кешіктіру және бөлу жылдамдығы) ажырату параметрлерін анықтау қажет [7].



Сурет 6. – Қауіпті аймақ

Зерттеу нәтижелері.

Зерттеуге келесі координаттар жүйесі қолданылады:

1 Күшті геоцентрлік координаттар жүйесі (АСК)  $OXYZ$  (сурет 7):

Жердің ортасында  $O$ -ның пайда болуы;

ось  $OX$  – көктемгі теңесу нүктесіне бағытталған;

$OZ$  осі – Жердің айналу осімен сәйкес келеді;

$OY$  осі – жүйені оң жаққа толтырады.

АСК белгілі бір орбитада масса орталығының қозғалысын модельдеу үшін қолданылады.

2 Орбиталық координаталық жүйе (ОСК)  $Oxyz$  (сурет 7):

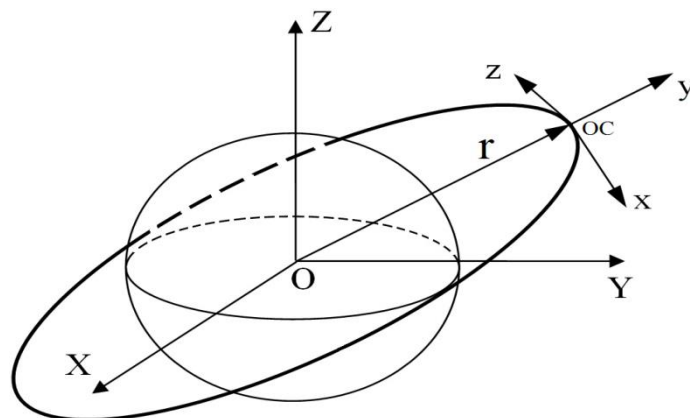
$O$  шығу –  $OC$ -ның масса орталығында;

Ось  $Oy$  – Жер массасының орталығында орналасқан және  $OC$  массасының орталығынан өтетін радиус векторына сәйкес келеді;

Ось  $Ox$  –  $Oy$  осіне перпендикуляр, Орбита жазықтығында орналасқан және  $OC$  қозғалысына бағытталған;

$Oz$  осі жүйені оң жаққа толтырады.

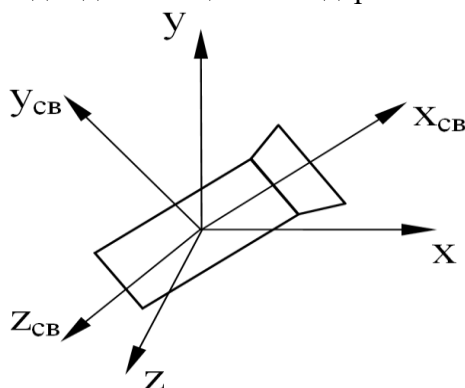
ОСК – салыстырмалы қозғалысты зерттеу үшін қолданылады.



Сурет 7. – АСК және ОСК

Бірлескен координаттар жүйесі (ССС)  $Ox_{св} Oy_{св} Oz_{св}$  (сурет 8):

О шығу - ОС-ның масса орталығында;  
 ось  $Ox_{св}$  - ОЖ-ның бойлық осі бойымен негізгі ПН-ға қарай жүреді;  
 ось  $Oy_{св}$  - ОЖ-ның симметрия жазықтықта орналасқан, траектория жазықтығымен сәйкес және жоғары (OS жер бетіндегі көлденең қозғалысы бар);  
 $Oz_{св}$  - осі жүйені оң аяқтайды [3].  
 ССК НС-ның бөлу жылдамдығының болжамдарын анықтау үшін қолданылады.



Сурет 8. – ОСК және ССК

Орындалған есептеулерді ескере отырып, негізгі блоктан пайдалы жүктемені бөлу процесін автоматтандыруға болады. Бұл күрделі процесті автоматтандыру басым міндеттердің бірі болып табылады және алдын ала дәл есептеуді және өтетін процестердің моделін құруды талап етеді. Бұл үрдісті модельдеу математикалық сипаттамаларға сүйенеді және бағдарламалық инженерияның зияткерлік жүйелерін қолдануды талап етеді.

#### Автоматтандыру

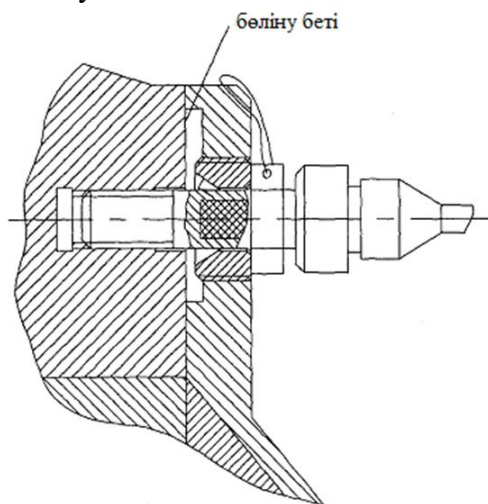
Бөлу үшін ең кең тараған құрылғы пироболт болып табылады. Ол сатыларды, бөліну блоктарды, старттық үдеткіштерді, ажырату блоктарды және т.б. бекіту үшін қолданылады. Пироболттың жұмыс істеу принципі өте қарапайым. Зарядты жару кезінде пироболттың корпусы бұзылып, пироболтпен байланысқан түйісті ажыратады. 9 суретте пироболт және оның өнімде орналасуы көрсетілген. Осы тік күшті қабылдаудан және басқа белгілердің қатарынан байланысты пироболттар модификациясының бір шама қатары бар. Суарланбаған болатқа қарағанда, суарланған болат бұзылу кезінде тегіс кесік пайда болатыны белгілі. Болат неғұрлым морт-сынғыш болса, динамикалық күштеме әсерінен ол соншалықты оңай бұзылады. Пироболттардың корпусын жасау үшін қолданылатын болаттың ең сенімді маркасы ОХНЗМ болып табылады.

Килоньютенмен өлшенетін, пиробұрандамен қабылданатын осьтік күштен Р байланысты пироболттың массасы эмпирикалық тәуелділіктердің негізінде анықтауы мүмкін  $m_{пб} = (0,8625P + 80)$  г. Осыған ұқсас, пиробұранда зарядының массасын анықтау үшін арақатынасын жазуға болады  $m_{вв} = (0,0065P)$  г. Осы арақатынасқа кіретін коэффициенттер сәйкес өлшемділіктерге ие.

Пироболттардың артықшылықтарына олардың конструкциясының қарапайымдылығын, жылжымалы элементтердің жоқтығын, габариттер және массаларының аздығы, жеделдігі және қосылудың азғантай әр түрлі уақыттылығын жатқызған жөн. Қосылудың әр түрлі уақыттығы 0,003 секундтан артық болмайды. Пироболттардың қосылу тоғы 0,8...1,2 А құрайды және ол пиропатрондарға қарағанда кем. Осының барлығы ЗКК құрамында кеңінен қолдануға алып келді.

Айтылған артықшылықтарына қарамастан, пироболттар шектеулерге алып келетін, ал кейбір жағдайларда оларды қолдануға мүмкіндік бермейтін екі негізгі кемшіліктерге ие.

Олардың біріншісі, конструкцияның жақын орналасқан элементтеріне зақым келтіретін жарқыншақтардың пайда болуы болып табылады. Екіншісі – құрылғылардың жұмысына, сондай-ақ, гидро- және пневмоавтоматика элементтеріне кері әсерін тигізетін соққы жүктемелерінің пайда болуы жатады.



Сурет 9. – Пироболт

Егер бірінші кемшілік жарқыншақтарды ұстап алатын арнайы қорғаушыны енгізумен оңай шешілсе, онда екінші кемшілікті шешу қиынға түседі. Бұл үлкен жүктемелерді қабылдайтын (1000 кН және одан да көп) пироболттарды қолданбаудың негізгі себептерінің бірі болып табылады.

#### Қорытынды

Қорытындылай келе, пайдалы жүктемені зымыран тасығыштан бөлудің қолданыстағы жүйелеріне талдау жасау нәтижесінде жүк көтергіш конструкция мен пайдалы жүктеме арасында орнатылған және жүк көтергіш конструкцияда дискретті орналасқан механикалық құлыптарды, көп сәулелі жұлдызшасы бар құлыптарды бекіту құрылғысын қамтитын, ажыратылатын ұстап қалу құрылғысы бар пайдалы жүктемені бөлу жүйесін ұсынуға болатындығын атап өткен жөн. әрбір сәулесі керілген арқанмен тиісті құлыппен байланысқан және пиросредствпен айнарудан ұсталатын, бұл ретте жүйеде аталған құлыптар пайдалы жүктеменің түйісу жазықтығында және көтергіш конструкцияда орнатылатындығымен ерекшеленетін, пайдалы жүктемені көтергіш конструкциядан бөлу итергіштері болады, көп сәулелі жұлдызшаны орнату жазықтығы құлыптарды орнату жазықтығынан төмен, әрбір құлып арасында орналасқан. және көп сәулелі жұлдызшаның тиісті сәулесі екі иыққа орнатылады

#### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 <https://strategy2050.kz/ru/news/44133/>
- 2 «Новости космонавтики» № 5, 2007 г.
- 3 Орлов А.Г., Севастьянов Н.Н. БРК спутника связи - Томск, 2014.
- 4 Ларсон В. Space mission analysis and design - Калифорния, 1997 - 575-600 беттер.
- 5 Сайтқа сілтеме <http://homework.net.ua/sredstva-sputnikovoj-svyazi/>
- 6 Сайтқа сілтеме <http://telecomstroy.com/sin79.html>
- 7 [Түлегүлов А.Д., Шоланов К.С., Серикбай А.Т., Д.С. Ергалиев., Сергазы С.](#)

Повышение функциональных возможностей параллельных манипуляторов платформенного типа. Радиовысотометрия-2021. Сборник трудов шестой Всероссийской научно-технической конференции. 19-22 октября 2021 г., С.135-140.

Тулегулов А.Д., *физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдасқан профессор,*

Акишев К.М., *техника ғылымдарының кандидаты, қауымдасқан профессор,*

Бейсембаева Б.С., *магистр, аға оқытушы,*

Әбдразах И.Б., *магистр, аға оқытушы,*

Сергазы С., *магистр, аға оқытушы*

ГТАХР 78.25.11

Т.У. ИСЛАМҒОЖАЕВ<sup>1</sup>, Х. МОЛДАМУРАТ<sup>2</sup>, А.В. ДОЛЯ<sup>3</sup><sup>1</sup>Назарбаев Университеті, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан Республикасы<sup>2</sup>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,  
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан Республикасы<sup>3</sup>Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті-Елбасы атындағы  
Ұлттық қорғаныс университеті, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан Республикасы**ЗИЯТКЕРЛІК БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ БАР ШЫНЖЫР ТАБАНДЫ  
ЖҮРЕТІН КӨПФУНКЦИЯЛЫ АВТОНОМДЫ ҰШҚЫШСЫЗ ЖЕРҮСТІ  
АППАРАТЫН МОДЕЛЬДЕУ**

**Түйіндеме.** Мақалада шынжыр табанды жүретін көпфункционалды автономды ұшқышсыз жерүсті аппараты (ШТЖКАҰЖА) қарастырылады. Заманауи талаптарға сай техникалық сипаттамасы мен зияткерлік басқару жүйесі және энергияны қамтамасыз ету жүйесі берілген. Мұнда ШТЖКАҰЖА әзірлеуде белгіленген стандарттарға сәйкес жасақталуы мен зерттеу әдістері айтылған. ШТЖКАҰЖА техникалық аспектілері мен қолданудағы өзектілігі жазылған.

Ғылыми мақала «Шынжыр табанды жүрісті көпфункционалды автономды ұшқышсыз жерүсті аппаратын әзірлеу» ЖТН № АР130007/0222 2022-2024 жылдарға арналған жас ғалымдарды гранттық қаржыландырудың ғылыми жобасын орындау шеңберінде жарияланды (зерттеуді Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырады).

**Түйін сөздер:** мобильді нысан, зияткерлік басқару жүйесі, автономды аппарат, шынжыр табанды жүру, жерүсті аппаратты, навигация басқару жүйесі, тиімді архитектура, гибридті электр қондырғысы.

**Аннотация.** В статье рассматривается многофункциональный автономный беспилотный наземный аппарат на гусеничном ходу (МАБНАГХ). В соответствии с современными требованиями даны технические характеристики, описана интеллектуальная система управления и система энергообеспечения. Изложены методы исследований и разработка МАБНАГХ в соответствии с установленными стандартами. Изложены технические аспекты и актуальность применения МАБНАГХ.

Научная статья опубликована в рамках выполнения научного проекта грантового финансирования молодых ученых на 2022-2024 годы ИРН № АР130007/0222 «Разработка многофункционального автономного беспилотного наземного аппарата на гусеничном ходу» (исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан).

**Ключевые слова:** автономное управление, мобильный объект, интеллектуальная система управления, автономный аппарат, гусеничный ход, наземный аппарат, система управления навигацией, эффективная архитектура, гибридная электроустановка.

**Annotation.** The article deals with a multifunctional autonomous unmanned ground vehicle on caterpillar tracks (MAUGVCT). In accordance with modern requirements, technical characteristics are given, an intelligent control system and a power supply system are described. The research methods and development of MAUGVCT in accordance with established standards are outlined. The technical aspects and relevance of the application of MAUGVCT are outlined.



The scientific article was published as part of the implementation of the scientific project of grant funding for young scientists for 2022-2024 IRN № AP130007/0222 «Development of a multifunctional autonomous unmanned ground vehicle on a caterpillar track» (the study is funded by the Science Committee of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan).

**Key words:** autonomous control, mobile object, intelligent control system, autonomous vehicle, crawler, ground vehicle, navigation control system, efficient architecture, hybrid electrical installation.

### ***Теориялық зерттелу аймағы***

Шынжыр табанды жүретін көпфункционалды автономды ұшқышсыз жерүсті аппаратын әзірлеу үшін көптеген зерттеу әдістері қолданылады. Шынжыр табанды автономды ұшқышсыз жерүсті аппараттары (ШТЖКАҰЖА) ХХІ ғасырда қолданыстағы ең роботталған жүйелер болып табылады. Олар әртүрлі аймақтарды зерттеуге және адам баласына қауіпті аймақтарды зерттеуге негізделген. Сонымен қатар әскери саладағы қарулы күштерге үлкен үлесін қосады. Кез-келген өнеркәсіп көздеген бұйымын жасау үшін бүкіл әлемдік бар нұсқаларға зерттеу жасайды. Мәселен ШТЖКАҰЖА-ға әлемдік шынжыр табанды жүретін көпфункционалды аппараттарға зерттеу жасау керек. Ол үшін ең бірінші қолдану саласы мен қоғамдағы ролін анықтау қажет [1-5].

### ***Қолдану аясына қарай:***

- Әскери сала;
- Төтенше жағдайлар саласы;
- Ғылыми зерттеу саласы;
- Құрылыс саласы.

Мақалада қарастырып отырған ШТЖКАҰЖА әскери салада және төтенше жағдайларда қолданылатын аппарат болады. Сондықтан ШТЖКАҰЖА құрастыру барысында тіркелетін мақсатты жүктердің салмағын ескере отырып жобалайды. Мәселен әскери салада қолданылатын ШТЖКАҰЖА қару-жарақтар, төтенше жағдайда қолданылатын құтқару құрылғылар, ғылыми-зерттеу мақсатында аппаратуралар, борттық компьютерлер және аппаратуралардың барлығын игерудегі мүмкіншіліктерін ескере отырып ШТЖКАҰЖА жасайды.

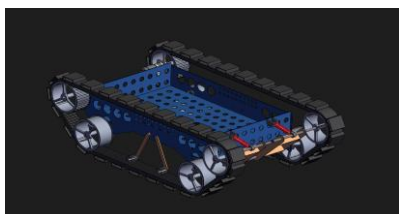
ШТЖКАҰЖА қолдану мақсаттарына қарай арнайы инженерлік-құрастырылу архитектурасы әр түрлі болады. Олар ШТЖКАҰЖА тіркелетін мақсатты жүктер мен қолдану аясына қарай зерттеліп құрастырылады [2-4].

***Шынжыр табанды жүретін көпфункционалды автономды ұшқышсыз жерүсті аппаратын әзірлеуде арнайы қолдану аясы мен тиімді үлгісін талдауда төмендегі әдістер қамтылады:***

- ШТЖКАҰЖА бар түріне әлемдік аппараттар көзіне шолу жасау;
- ШТЖКАҰЖА қолдану саласы бойынша ШТЖКАҰЖА барлық түрлеріне зерттеу жасау;
- ШТЖКАҰЖА тиімді архитектуралық үлгінің түрін таңдау;
- ШТЖКАҰЖА практикада көп жетістіктерге жеткен түрлерін негізге алу;
- ШТЖКАҰЖА әзірлеуде автономды робототехникалық (зияткерлік) басқару жүйесін таңдау;
- ШТЖКАҰЖА құрастырудағы корпусық-құрылымдық құрастыру әдістерін таңдау;
- ШТЖКАҰЖА жасалатын материалдардың жеңіл әрі төзімді түрлерін таңдау;
- ШТЖКАҰЖА әзірлеуде нақты архитектуралық үлгісін мамандармен бірлесе отырып анықтап алу.

### ***ШТЖКАҰЖА қолданыстағы тұжырымдамаларды талдау***

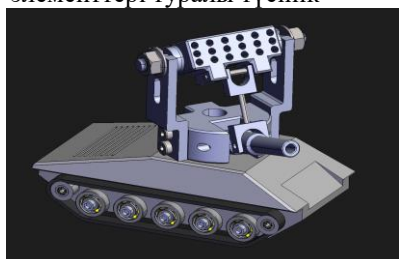
Жалпы техникалық сипаттамасы негізінде ШТЖКАҰЖА тұжырымдамаларының 5 нұсқасы қарастырылды. ШТЖКАҰЖА құрамдас элементтерді, бөліктерді, тораптар мен агрегаттарды таңдау бойынша ұсыныстар әзірлеу үшін жоғарыдағы зерттеу тұжырымдармен сәйкестендіре отырып іске асырады. ШТЖКАҰЖА жүктемелерге берілген жүк көтергіш платформалар. ШТЖКАҰЖА тұжырымдамалардың 5 нұсқасы арнайы SolidWorks бағдарламасында жасалды және техникалық параметрлеріне байланысты есептелді [3-7].



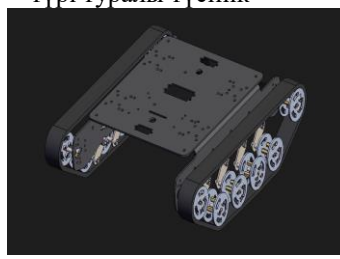
1-ші нұсқа. ШТЖКАҰЖА платформасының элементтері туралы түсінік



2-ші нұсқа. ШТЖКАҰЖА тарату түйінінің түрі туралы түсінік



3-ші нұсқа. ШТЖКАҰЖА жауынгерлік агрегатының тұжырымдамасы



4-ші нұсқа. МАБН жауынгерлік платформасының түйіні туралы түсінік



5-ші нұсқа. ШТЖКАҰЖА манипуляторлық агрегатының тұжырымдамасы

**1-сурет. – ШТЖКАҰЖА элементтер мен параметрлік ерекшеліктеріне және архитектурасына байланысты 5 нұсқа алынды. Ол нұсқалар ақпараттар көзінен алынып арнайы SolidWorks бағдарламасында өңделді**

1-суретте ШТЖКАҰЖА бөліктерінің, тораптарының және агрегаттарының құрамдас элементтерін талдаудың бірнеше мысалдары берілген. Инженерлік құрастыру үлгісіне қарай арнайы SolidWorks бағдарламасымен математикалық есептер төменде 2-суретте алынған. ШТЖКАҰЖА әзірлеу жобасын іске асыру барысында топтасқан арнайы мамандардың зерттеу нәтижесінің арқасында интеграциялауға қажетті құрамдас элементтердің, бөліктердің, тораптар мен агрегаттардың тізбесі бойынша ұсынымдар әзірленеді. Құрамдас элементтердің, бөліктердің, тораптар мен агрегаттардың техникалық сипаттамаларын математикалық есептеу арқылы ШТЖКАҰЖА әзірлеу барысында кездесетін қателіктердің көзін жояды [4-9].

#### ***ШТЖКАҰЖА тактикалық-техникалық сипаттамалары***

Мақалада қарастырылып отырған ШТЖКАҰЖА салмағы 150 кг және жүктерді тіркегеннен кейінгі салмағы 250 кг деп берілген. ШТЖКАҰЖА негізгі техникалық-сипаттамалық тапсырмасына байланысты Жер үсті роботтандырылған басқару жүйесі бар

барлау-соққы кешені болу керек. Себебі, ШТЖКАҰЖА борттық жабдығы тікелей радиобейне шегінен тыс және жоғалтқан жағдайда Жердегі басқару пультімен байланысты міндеттерді орындауды қамтамасыз етуі тиіс. ШТЖКАҰЖА автоматты басқару жүйесімен жобаланады, оның арнайы навигациялық жүйесі (GPS/ГЛОНАСС/Beidou) гибридіті навигациялық жүйесі қолданылады. ШТЖКАҰЖА орналасқан жерін тез анықтау үшін және басқа да нысандармен байланысқа түсу үшін қол жетімді навигациялық жүйесін пайдалануға және салыстыруға қажет.



2-сурет. – Шынжыр табанды автономды ұшқышсыз жерүсті аппараттарының (ШТЖКАҰЖА) функционалды диаграммасы

ШТЖКАҰЖА-да арнайы спутниктік навигациялық жүйелерді қабылдағышы бар радиомодеммен жабдықталады. ШТЖКАҰЖА төтенше жағдайларда және жұмыс жасау кезінде ішкі және сыртқы құрылғыларына үнемі өздігінен диагностика жасап отыруы қажет, сол себепті өз-өзіне диагностика жасау жүйесі болады. ШТЖКАҰЖА жұмыс жасау барысында байланыс жоғалған кезде автоматты түрде өзін-өзі басқару (роботталған) немесе алдын ала жоспарлаған бардарлама жүйесі арқылы іске асырылуы тиіс. Жерүсті басқару станциясында арнайы ШТЖКАҰЖА параметрлерін тіркеп және жазып отыратын борттық өңдеу жүйесі бар. Қашықтықтан ШТЖКАҰЖА басқарудың цифрлық арнасы (телеметрия) бойынша іс-қимыл радиусы бөгеуілдік жағдай болмаған кезде жазық жерлерде кемінде 5 км арақашықтықта іске асуы тиіс. ШТЖКАҰЖА жұмыс жасаудағы қозғалыс жылдамдығы, 15 км/сағ дейін қамтамасыз етілуі қажет. ШТЖКАҰЖА жұмыс жасау ұзақтығы 8 сағаттан кем болмауы керек, қозғалтқыш түрі – электр құралдары болғандықтан, арнайы электр энергиясын қамтамасыз ету жүйесін іске асыратын аккумулятор мен күн фотопанель құрылғыларымен жабдықталады. Аккумуляторлық батареялардың (АКБ) сыйымдылығы кемінде 300 мАч, кернеуі кемінде 68 В болуы қажет. Сонымен қатар роботтарға арналған гибридіті электр қондырғысы мен төмен қуатты бензин генераторы болуы керек. Бұл ШТЖКАҰЖА-да жұмыс жасау ұзақтығын арттырады

және аяқ асты жағдайларда қолдануға үлкен мүмкіндік береді. Жұмыс жағдайына ШТЖКАҰЖА дайындау уақыты 10 минуттан аспайды [5-11].

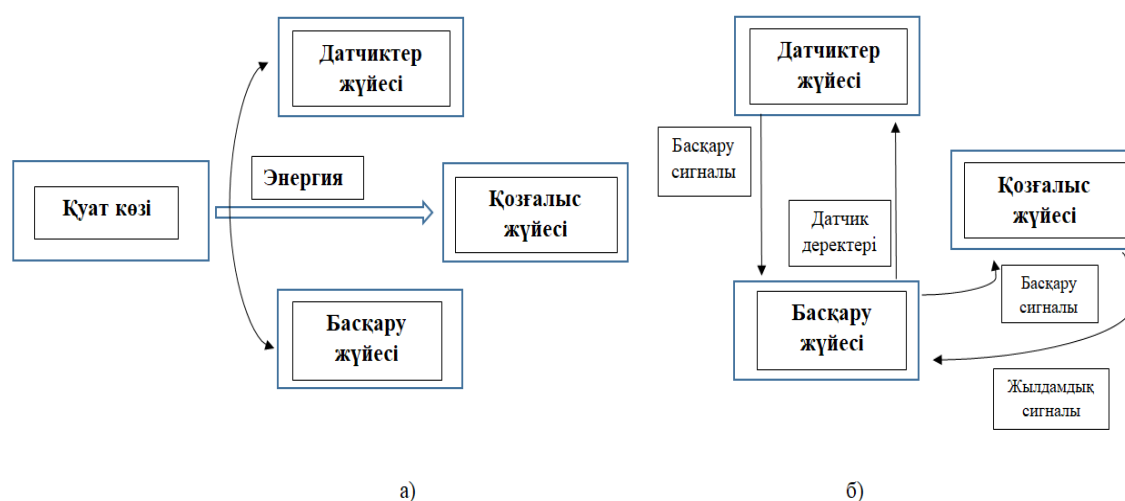
ШТЖКАҰЖА конструкциясында жеңіл салмақты, өте төзімді материалдар қолданылуы керек. Өйткені ішкі электрониканы және борттық басқару жүйесін сыртқы жағымсыз әсерлерден қорғауды, сонымен қатар қатты соққылардан бұзылмайтын жеңіл берік материалдан жасақталуы керек. Мақсаттық жүктеме – тез алынатын, бірін-бірі алмастыра алатын (өрт гидранты, қашықтан басқарылатын жауынгерлік модуль және қару-жарақ т.б.). ШТЖКАҰЖА конструкциясы мақсаттық жүктеменің ауыспалы блоктарын орнатудың тиімді және тез блоктарын орнату көзделген.

**Кесте 1. ШТЖКАҰЖА техникалық талаптары берілген**

Массасы-жалпы өлшемдері-	1700x1495x615
Құрастыру компоненттері-	бақылау платформасы, электр қозғалтқышы, қайта зарядталатын батареялар, байланыс арнасының борттық бөлігі, ауысымдық технологиялық жабдық (ПГ)
Материал	Сталь Ст3, Ст30, Ст40х,.
Жауынгерлік масса	250 кг
Дене ұзындығы	1700 мм
Ені	1495 мм
Биіктігі	615 мм
Клиренс	200 мм
Құрыш түрі	Сталь Ст3
Басқару жүйесі	Жер үсті роботтандырылған басқару жүйесі
Жабдықтау корпусы	Композиттік материал

ШТЖКАҰЖА тактика-техникалық сипаттамалары мен 1-кестедегі техникалық талаптарын ескере отырып SolidWorks бағдарлама ортасында ШТЖКАҰЖА 3 моделі мен ШТЖКАҰЖА моделін таңдауда белсенді конфигурациясы мен көлемдік қасиеттеріне байланысты масштабын SolidWorks бағдарлама ортасында зерттейміз.

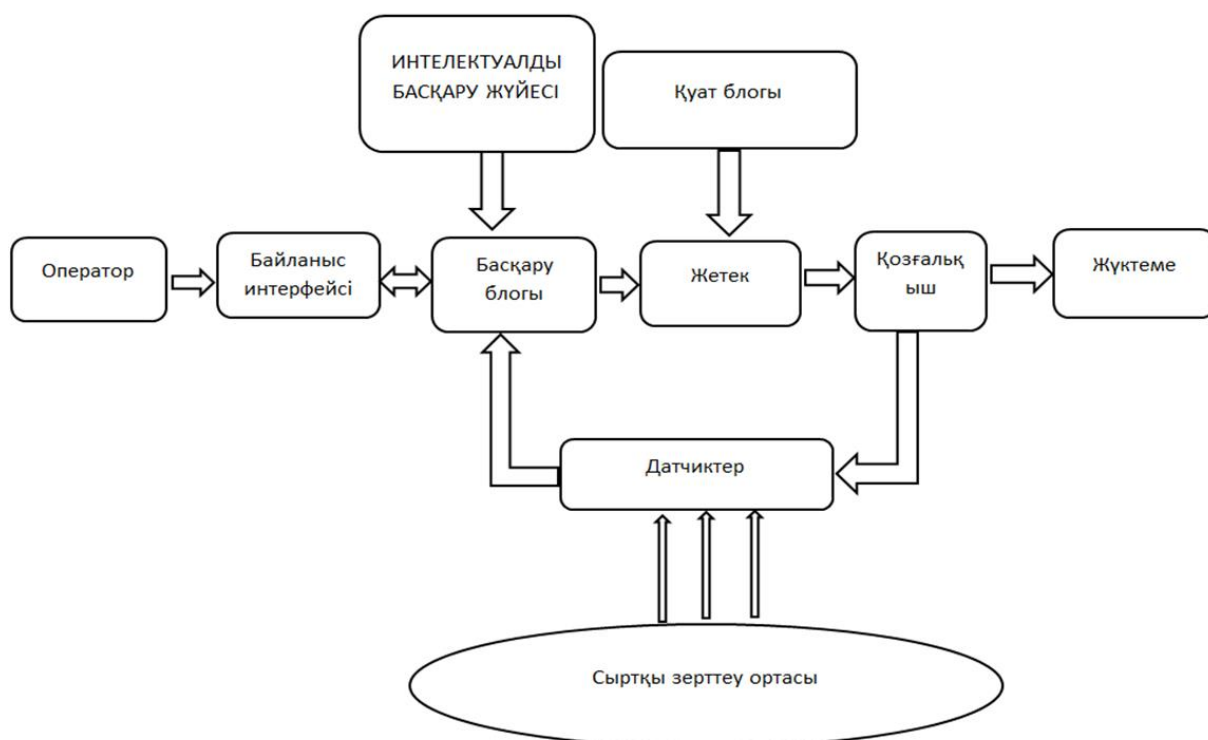
ШТЖКАҰЖА [7] энергия тұтынуын математикалық формулалар негізінде модельдеу энергияны үнемдеу стратегияларын алға жылжыту бойынша нұсқаулықты қамтамасыз ететін жұмыс күйлерінің энергия тұтынуға әсерін зерттеу үшін неғұрлым ғылыми болуы мүмкін [8]. Біріншіден, ШТЖКАҰЖА жылжыту үшін қажетті энергияны және әрбір бөліктің меншікті энергия шығынын анық түсіне алады; сондықтан әртүрлі жағдайларға байланысты энергияны тұтынуды азайтуға болады және бар қуат қолдауын бағалауға болады. Дегенмен, соңғы жарияланымдарда энергияны тұтынуды есептеудің мүлдем басқа әдістері қабылданды. Көптеген авторлар траекторияны жоспарлау, басқару немесе механикалық дизайндағы өзгерістер арқылы бұған қол жеткізуге тырысты [9-11].



3-сурет. – Көпфункционалды қозғалмалы ШТЖКАҰЖА блок-схема жүйесі  
(а) электр энергиясын беру; (б) сигналдарды беру

Электр қуатын өлшеу құралдары үш бөліктің электр қуатының тығыздығын дәл өлшейді, содан кейін әртүрлі жағдайларда ШТЖКАҰЖА қуат тұтынуын қорытындылау үшін толық математикалық формуланы береді. Бұл модель шынжыр аяқтары доңғалақтар құрамымен қозғалмалы ШТЖКАҰЖА қолданылып, эксперименталды түрде сыналған. Мұндай ШТЖКАҰЖА бір жаққа қарай жылжи алады, орнында бұрылады және күрделі траекторияларды ұстай алады. Бұл ШТЖКАҰЖА статикалық және динамикалық кедергілер мен тар жолдар бар орталарда тапсырмаларды оңай орындай алады. Сенсор жүйесі мен басқару жүйесінің электр қуаты ваттық деңгейде болды және жүйелердің электр қуатын дәл өлшеу үшін муссондық қуат монитормы пайдаланылды. Қозғалыс жүйесінің электр қуаты ватт деңгейінде болды. Қозғалыс жүйесін өлшеу үшін Rigo1 бағдарламаланатын тұрақты ток қуат көзі пайдаланылды. ШТЖКАҰЖА-дың энергия тұтынуын азайту мақсатында көптеген жарияланған мақалалар осы мақсатқа жетудің тиімді әдістерін сипаттайды. Әскери ШТЖКАҰЖА жалпы қуатын өлшеу арқылы энергетикалық модельдеу әдісін Сюй Ш ұсынды [6,11]. Бұл әдіс ШТЖКАҰЖА ішіндегі тиісті параметрлерді тікелей өлшеу мәселесін жояды. Бұл әдістің негізгі мазмұны біріктірілген моментті модельдеу болып табылады, ал параметрді бағалау моменті модельдеу үдерісінің ең маңызды қадамдарының бірі болып табылады [10].

Көптеген зерттеу жұмыстары траекторияны оңтайландыру арқылы энергияны үнемдеу мақсатында жетілдіріледі. Түзу сызықтағы голономдық емес және голономдық қозғалыстардың минималды энергетикалық траекториясын жүру автономды жоспарлау арқылы іске асады. Олардың энергия шығыны функциясы борттық батареялардан алынатын қосымша энергия болып табылады және қозғалтқыш арматурасынан бөлінетін энергияны, үйкеліс нәтижесінде пайда болатын энергияны және ШТЖКАҰЖА кинетикалық энергиясын қамтиды [7,9]. Минималды энергияның айналу жылдамдығы траекториясының жабық шешімі Понтрягиннің минимум принципі арқылы табылды, ал ең аз энергияның айналу жылдамдығының траекториясы жаңа зерттеу алгоритмі арқылы табылды.



4-сурет. – ШТЖКАҰЖА зияткерлік басқару жүйесі

Олардың нәтижелерінің бір түзу сызықты әртүрлі жылдамдық профильдері арқылы өтуі әртүрлі энергия мөлшерін тұтынатынын көрсетті. Бірақ олардың зерттеулері басында және соңында түзу жолдар мен стационарлық күйлермен шектелді. ШТЖКАҰЖА траекториялар жиынтығы бойынша көпфункционалды қозғалмалы өртке қарсы роботталған машинаның энергияны тұтынуын бағалаудың ықтималдық, деректерге негізделген тәсілі ұсынылған. Олар жұмыс жасау маршруттарындағы тұтынуды тікелей өлшеді және нақты маршруттардағы энергия тұтынуын экстраполяциялау үшін жалпыға қолжетімді спутниктік карталардан алынған мүмкіндіктерді пайдаланды.

Жер бедерінің геометриясын және топырақ түрлерін есепке алатын өзін-өзі бақылау тәсілі енгізілді. 4-суретте атап айтқанда, бұл жылуы мен энергиясы қорғалған көпфункционалды ШТЖКАҰЖА өздігінен жүретін машинаның энергияны пайдалану үлгілеріне әсер ететін топырақ түрлері мен зерттеу аймақтарындағы әсер етуші факторлар талданды, содан кейін рельеф түрін тану және тұтынуды қарапайым модельдеуге негізделген болжау схемасы ұсынылды [6,8,11].

Қолданыстағы мобильді ШТЖКАҰЖА көпшілігі операторлардың қашықтан басқаруына негізделген, бұл олардың қашықтығын 1 км-ге дейін қысқартады және олардың жасырындығын қамтамасыз етпейді, олардан ұсынылған зияткерлік робот жүйесі тегін, өйткені ол жасанды интеллект арқылы басқарылады. Борттық компьютерлік желі және оған роботты іске қосу үшін негізгі міндеттер қойылады. Автономды ұшқышсыз ШТЖКАҰЖА роботтық жүйесінің автономды жұмысының нұсқаларын әзірлеу және конфигурациялау сатысында позициялау навигация әдістерімен және техникалық құралдарымен тығыз байланысты: мысалы, оператор интерактивті режимде мақсатты белгілеуді жүргізеді, белсенділік режимін және радио режимін таңдайды және т.б. содан кейін жүйе автоматты режимге ауысады. Бұл ретте барлау ауқымы тек зияткерлік жүйесінің энергияны қамтамасыз ету жүйесі арылы іске асады [10-11].

ШТЖКАҰЖА орналастыру және навигациялау үшін әдетте әртүрлі комбинацияларда келесі ақпарат көздері қолданылады: бейнежүйелер; эхолокация



сенсорлары; радар сенсорлары; әртүрлі типтегі компастар; акселерометрлер; жаһандық позициялау жүйесі (GPS). Неғұрлым күрделі позициялау және навигация опциялары үшін қосымша ақпарат көздерінен деректерді оқу қажет (электрондық компас, GPS, бұрыштық бақылау жүйесі-бағыттау, роботтық бейне жүйесі және т.б.). ШТЖКАҰЖА міндетті түрде ғаламдық және инерциялық позициялау мен навигация жүйелерімен жабдықталады.

### **Қорытынды**

Мақаланы қорыта келе заманауи бағытта әзірленетін ШТЖКАҰЖА техникалық сипатамасы анықталды. Сонымен қатар ШТЖКАҰЖА жалпы салмағы 150 кг деп қарастырылды, мақсаттық жүктерді тіркегенде 250 кг деп қарастырылды. ШТЖКАҰЖА негізгі техникалық-сипатамалық тапсырмасына байланысты жерүсті зияткерлік басқару жүйесі мақалада сұлбалар және суреттер арқылы түсіндірілді. ШТЖКАҰЖА барлау-соққы кешені болады, ол ақпараттарды өңдейді және өзін-өзі диагностика жасайтын болады. Сонымен қатар толықтай өзін автономды ұшқышсыз басқаратын болады. ШТЖКАҰЖА борттық жабдығын басқару зияткерлік жүйеге негізделді. Радиобайланыс арқылы ақпаратты беру және қабылдау берілген. Қосымша интернет байланыс арқылы бейне және дыбыстық сигналдарды қамтамасыз етеді. Қашықтықтан ШТЖКАҰЖА басқарудың цифрлық арнасы (телеметрия) бойынша 5 км арақашықтықта іске асуы тиіс (егер арна бойынша жербетінде бөгеулер болмаса). ШТЖКАҰЖА басқару пульті және ұшқышсыз басқаратын гибридтік байланыс қамтамасыз етіледі. ШТЖКАҰЖА автоматты басқару жүйесі арнайы навигациялық жүйесі (GPS/ГЛОНАСС/ Beidou) гибридті навигациялық жүйесі қолданылады. ШТЖКАҰЖА жұмыс жасаудағы қозғалыс жылдамдығы, 15 км/сағ дейін қамтамасыз етіледі. ШТЖКАҰЖА жұмыс жасау ұзақтығы 8 сағаттан кем болмайды. Өйткені қозғалтқыш түрі – электр құралдары болғандықтан, арнайы электр энергиясын қамтамасыз ету жүйесі ұйымдастырылған. Іске асыратын аккумулятор, күн фотопанель құрылғылары мен гибридті электр қондырғысы және төмен қуатты бензин генераторы болады. Мақалада энергияны қамтамасыз ету жүйесінің негізгі артықшылықтары берілген. ШТЖКАҰЖА-да жұмыс жасау ұзақтығын арттырады және аяқ асты жағдайларда қолдануға мүмкіндік береді [1-11].

Шынжыр табанды жүретін көпфункционалды автономды ұшқышсыз жерүсті аппараттарының (ШТЖКАҰЖА) жұмыс жасаудағы функционалды диаграммасы мен зияткерлік басқару жүйелерінің құрылымдық сұлбасы және көпфункционалды қозғалмалы ШТЖКАҰЖА сигналдарды өңдеудегі блоктық-сұлба жүйесі жасалынды.

### **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:**

- 1 Оборудование из композитных материалов для горных и обогатительных производств. - URL: <https://mining-media.ru/ru/article/prommat/319-oborudovanie-iz-kompozitnykh-materialov-dlya-gornykh-i-obogatitelnykh-proizvodstv>В (дата обращения – 10.08.2022).
- 2 Изменение №3 ГОСТ Р 50744-95 «Бронеодежда. Классификация и общие технические требования». Дата введения - 01.09.2013.
- 3 Lightweight Protective Materials: Ceramics, Polymers, and Metals. // In: Opportunities in Protection Materials Science and Technology for Future Army Applications. - 2011. - Ch. 5 - P. 69-98.
- 4 Dariel M.P., Frage N. Reaction bonded boron carbide: recent developments // Advances in Applied Ceramics. - 2012. - V. 111, Is. 5-6. - P. 301-310.
- 5 Использование численного моделирования в производстве композитов. - URL: <https://cae-systems.ru/blog/ispolzovanie-chislennogo-modelirovaniya-v-proizvodstve-kompozitov-modelirovanie-odnostadiynoy> (дата обращения – 15.08.2022).
- 6 Молдамурат Х, Патент (изобретение) «Мобильный пожарный робот» №35856 26.11.2020 ж.

7 Тампуболон, М.; Памунгкас, Л.; Chiu, HJ; Лю, YC; Hsieh, YC Динамическая беспроводная передача энергии для логистических роботов. Энергии 2018, 11, 527.

8 Clotet Bellmunt, E.; Мартинес Лакаса, Д.; Moreno Blanc, J.; Tresánchez Ribes, M.; Паласин Рока, J. Assistant Personal Robot (APR): Концепция и применение телеуправляемого живого роботизированной аппаратуры с дистанционным управлением. Датчики 2016, 16, 610.

9 Canfield, SL; Хилл, TW; Цуккарро С.Г. Прогнозирование и экспериментальная проверка энергопотребления мобильных аппаратов с бортовым поворотом в производственных условиях. J. Intell. Робот. Сист. 2018, 1–15.

10 Васильев А.В., Полин А.В. Мобильный роботразведчик на базе шестигусеничного движителя с изменяемой геометрией // Мехатроника, автоматизация, управление. – М.: Новые технологии. – 2009. – №3. – С. 2427.

11 Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем = Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving / М.: Вильямс, 2010. – 864 с.

Исламғожаев Т.У., *PhD, аға ғылыми қызметкер,*

Молдамұрат Х., *т.ғ.к., «Ғарыштық техника және технология» кафедрасының доценті,*

Доля А.В., *майор, «Қарулы Күштер Бас штабы академиясы» факультетінің 1-курс докторанты*



ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР: ТӘЖІРИБЕ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ –  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ОПЫТ И ТЕХНОЛОГИЯ

МРНТИ 14.35.07

К.С. ДАУТОВ<sup>1</sup>

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

ВОЕННАЯ ШКОЛА КАЗАХСТАНА:  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

**Аннотация.** Правильно оценивая значение знаний как стратегического фактора развития и фундамента национальной безопасности, передовые страны мира постоянно и планомерно наращивают уровень и качество образования и делают все возможное для воспроизводства и накопления образовательных ресурсов. А снижение уровня образованности нации рассматривается ими как фактор национального несчастья.

Военное же образование, являющееся составной частью системы образования страны, решая задачу подготовки военных кадров, непосредственно реализует выполнение прямых защитных функций страны. Перемены, произошедшие за годы независимости, свидетельствуют о том, что страна от начального этапа своей истории переходит к фазе динамического развития. Уже видно, что система военного образования должна сойти с экстенсивного пути подготовки военных кадров и стать на интенсивный путь. А это значит, что доминирующей должна стать методологическая, а не кодирующая, как сейчас, педагогика. Основные усилия должны быть направлены на решение задачи «научить учиться самостоятельно», поскольку за период службы военному специалисту уже сейчас приходится переучиваться не один раз. По этим принципам построена и кредитная система обучения.

Уточнение военной доктрины, концепции национальной безопасности и военного строительства, разработка и утверждение кадрового государственного заказа на военных специалистов, продолжение реформ военного образования – как компоненты военного строительства должно в конечном итоге решать задачи обеспечения безопасности страны. Только на этих основополагающих и базовых принципах могут быть выработаны критерии, определяющие требования к военному образованию и военному специалисту. Эти критерии в конечном итоге определяют качество образования и профессиональные данные будущих офицеров.

**Ключевые слова:** высшее профессиональное образование, военное образование, военная педагогика, вооруженные силы, компетенции, курсант.

**Түйіндеме.** Білімнің маңыздылығын дамудың стратегиялық факторы және ұлттық қауіпсіздіктің негізі ретінде дұрыс бағалай отырып, әлемнің алдыңғы қатарлы елдері үнемі және жоспарлы түрде білім деңгейі мен сапасын арттыруда және білім беру ресурстарын молайту мен жинақтау үшін қолдан келгеннің бәрін жасауда. Ал ұлттың білім деңгейінің төмендеуін олар ұлттық бақытсыздықтың факторы ретінде қарастырады.

Елдің білім беру жүйесінің құрамдас бөлігі болып табылатын әскери білім, әскери кадрларды даярлау міндетін шеше отырып, елдің тікелей қорғау функцияларын орындауды тікелей іске асырады. Тәуелсіздік жылдарында орын алған өзгерістер елдің өз тарихының бастапқы кезеңінен серпінді даму кезеңіне өтіп жатқандығын айғақтайды. Әскери білім беру жүйесі әскери кадрларды даярлаудың экстенсивті жолынан түсіп,

қарқынды жолға айналуы тиіс екені қазірдің өзінде көрініп тұр. Бұл дегеніміз, қазіргі педагогика сияқты кодтау емес, әдіснамалық басым болуы керек. Негізгі күш-жігер «өз бетінше оқуды үйрету» мәселесін шешуге бағытталуы керек, өйткені қызмет ету кезеңінде әскери маман бірнеше рет қайта даярлануы керек. Осы қағидаттар бойынша кредиттік оқыту жүйесі де құрылған.

Әскери доктринаны, ұлттық қауіпсіздік және әскери құрылыс тұжырымдамасын нақтылау, әскери мамандарға мемлекеттік кадрлық тапсырысты әзірлеу және бекіту, әскери білім беру реформаларын жалғастыру – әскери құрылыстың құрамдас бөліктері ретінде, сайып келгенде, елдің қауіпсіздігін қамтамасыз ету міндеттерін шешуі тиіс. Тек осы негізгі және негізгі принциптерде әскери білім мен әскери маманға қойылатын талаптарды анықтайтын өлшемдер жасалуы мүмкін. Бұл критерийлер болашақ офицерлердің білім сапасы мен кәсіби мәліметтерін анықтайды.

**Түйін сөздер:** жоғары кәсіби білім, әскери білім, әскери педагогика, Қарулы Күштер, құзыреттер, курсант.

**Annotation.** Correctly assessing the importance of knowledge as a strategic factor of development and the foundation of national security, the advanced countries of the world are constantly and systematically increasing the level and quality of education and doing everything possible to reproduce and accumulate educational resources. And the decline in the level of education of the nation is considered by them as a factor of national unhappiness.

Military education, which is an integral part of the country's education system, solving the task of training military personnel, directly implements the implementation of direct protective functions of the country. The changes that have taken place over the years of independence indicate that the country is moving from the initial stage of its history to the phase of dynamic development. It is already clear that the system of military education should move away from the extensive path of training military personnel and take an intensive path. And this means that methodological, and not coding, pedagogy, as it is now, should become dominant. The main efforts should be aimed at solving the problem of "teaching to learn independently", since during the period of service a military specialist already has to retrain more than once. According to these principles, the credit system of training is also built.

The clarification of the military doctrine, the concept of national security and military construction, the development and approval of a state personnel order for military specialists, the continuation of military education reforms – as components of military construction should ultimately solve the tasks of ensuring the security of the country. Only on these fundamental and basic principles can the criteria defining the requirements for military education and military specialist be developed. These criteria ultimately determine the quality of education and professional data of future officers.

**Keywords:** higher professional education, military education, military pedagogy, armed forces, competencies, cadet.

Система подготовки военных специалистов любого государства является основным инструментом формирования кадрового потенциала Вооруженных Сил. В настоящее время образование играет ведущую роль в обучении, профессиональной переподготовке, повышении квалификации военнослужащих, воспроизводстве педагогических и научных кадров. Её значимость будет возрастать из года в год. Именно поэтому в Военной доктрине Республики Казахстан повышение эффективности системы военного образования отнесено к основным приоритетам развития военной организации и национальной безопасности государства. Она должна находиться в постоянном развитии, чутко реагировать на изменения в средствах и способах вооруженной борьбы, в структуре и задачах армии, учитывать возрастающие требования к офицерским кадрам.

С коренной реорганизацией Вооруженных Сил одновременно проходило и реформирование высшей военной школы Казахстана. Современный этап развития казахстанской военной школы начинает свой отсчет с 1991 года, с момента создания в Республике Казахстан собственных Вооруженных Сил. В этот период работа по реформированию системы военного образования строилась на основе опыта, наработанного при Советском Союзе. В течение всего периода становления ВС РК принимались различные программы по совершенствованию системы военного образования. Каждый из этих этапов преследовал конкретные цели. Часть программ была направлена на восстановление целостности системы военного образования, которая понесла большие потери в результате распада СССР, часть усилий была направлена на приведение деятельности военно-учебных заведений в соответствие с новым законодательством в области военной службы и профессионального образования. Первый пакет учебных программ (1991 по 2006 годы) предусматривал реорганизацию всех компонентов системы военного образования. Однако, недостаточное финансирование и материально-техническое оснащение военных ВУЗов не позволило провести коренное преобразование военного образования. Произошло лишь некоторое улучшение информационно-методического обеспечения образовательного процесса. В те годы системе военного образования были присущи ряд характерных проблем, среди которых можно отметить, то, что образовательный процесс все-таки был ориентирован на «натаскивание» курсантов к решению типовых задач, что ставило выпускников вузов в сложное положение при принятии решений в быстро меняющейся и противоречивой обстановке современного боя. Большую проблему сыграл разрыв между военным образованием и военной наукой, когда научный потенциал военно-учебных заведений практически отсутствовал или недостаточно полно привлекался для развития как военного образования, так и для строительства военной организации государства в целом.

Формирование нового облика Вооруженных Сил Республики Казахстан, принятое военно-политическим руководством государства, послужило толчком к модернизации всех сторон жизни и деятельности армии, включая и систему военного образования. Новый облик армии диктует необходимость подготовки высококомпетентных специалистов-профессионалов, способных самостоятельно решать задачи в любых условиях обстановки и мотивированных на военную службу. Это многосторонний процесс, требующий пересмотра организации, содержания и методик обучения, приведения их в соответствие с современными требованиями.

В настоящее время перед казахстанской военной школой стоят следующие задачи:

- формирование в военных ВУЗах такого качества военного образования, которое позволит выйти на уровень военно-профессиональной подготовки будущих офицеров, отвечающих современным и перспективным требованиям к военным специалистам;
- приведение военно-учебных заведений в соответствие с изменившимися параметрами кадрового заказа на подготовку офицеров по актуальным специальностям.

В то же время, следует отметить, что на сегодняшний день в Республике Казахстан сложилась достаточно стройная система военной подготовки, военные ВУЗы построены по определенной системе военно-учетных специальностей и по широкому спектру специализаций с различными уровнями образования, интеграция образовательного процесса и научных исследований с другими гражданскими образовательными учреждениями. Сегодня перед коллективами военных ВУЗов, в том числе и перед Военно-инженерным институтом радиоэлектроники и связи одним из важных вопросов является вопрос повышения качества военно-профессиональной подготовленности выпускников. Этого настоятельно требует развитие ситуации в мире, связанное с последними вооруженными конфликтами.

Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи на протяжении ряда лет проводит планомерную работу по совершенствованию образовательных программ, вводит новые специальности, отвечающие современным требованиям и концепциям военного образования. В институте, в основу подготовки курсантов положен компетентностный подход, который предполагает развитие у обучающихся способность ориентироваться в разнообразии сложных и непредсказуемых ситуаций боевой обстановки, иметь профессиональные знания по применению и эксплуатации военной техники и вооружения.

Особое внимание в учебных программах уделяется обучению курсантов в свете современных концепций проведения развитыми странами сетецентрических и гибридных войн в информационном и кибернетическом пространстве, о разработках современных систем высокоточного вооружения. В этом плане в институте открыты новые специальности – «Системы информационной безопасности в военном деле» и «Радиотехника и инжиниринг в военном деле» со специализациями «Организация и технология защиты информации» и «Организация радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы». На основе Меморандума о научно-техническом сотрудничестве, заключенного между ВИИРЭиС и Международным университетом информационных технологий курсанты института проходят обучение в данном университете по специальности Кибербезопасность в военном деле. Все учебные инженерно-технические дисциплины преподаются высококвалифицированным профессорско-педагогическим персоналом, имеющие научные и академические степени и ученые звания. Кафедры института оснащены современным лабораторным оборудованием, макетами и тренажерами. Особенностью новых профессиональных образовательных программ является существенное усиление гуманитарно-правовой, психологической, управленческой и лингвистической подготовки будущих офицеров, увеличение объема и интенсивности физической подготовки.

Для закрепления теоретических знаний курсанты проходят обучение в Учебном центре института, на котором проводятся практические занятия на военной технике и вооружении. Курсанты работают на реальной боевой технике, обслуживают зенитную и ракетную технику, радиолокационные станции и средства военной техники связи. Учебный центр располагает учебным корпусом, казармой и столовой для курсантов, ангарами для хранения военной техники и учебными полями для обеспечения полевых занятий.

В целях повышения качества подготовки специалистов командование ВИИРЭиС разработала политику возрождения у курсантов «культуры учебы». Эта программа сопровождается совершенствованием мер по моральному и материальному стимулированию лучших курсантов. В институте создаются все возможности для самореализации и саморазвития курсантов, их активному участию научной работой и изучению иностранных языков не только в стенах ВУЗа, но и за его пределами. Курсанты института принимают активное участие в научных конференциях и конкурсах различного уровня и занимают призовые места. Следует отметить и такой факт, что в городе Алматы сосредоточены много учебных заведений и научных учреждений. Также, в городе имеются Республиканская научно-техническая библиотека и патентный фонд. Это позволяет курсантам института максимально использовать научно-техническую информацию при выполнении курсовых и дипломных работ. Курсанты института при выполнении выпускных квалификационных работ имеют возможность работать в Республиканской научно-технической и патентных библиотеках, а также в библиотеках ведущих технических ВУЗов города Алматы.

Институту впервые, среди военных ВУЗов стран СНГ на постсоветском пространстве было доверено провести в 2017 и 2018 годах III-ю и IV-ю Международные

олимпиады по математике. Также сборные команд курсантов института представляли Республику Казахстан и ВИИРЭИС на международных олимпиадах стран СНГ по информатике, иностранному языку и военной истории, на которых показали хорошие знания и занимали призовые места.

Большая работа в ВИИРЭИС проводится в области социально-гуманитарного развития курсантов. Особое место в работе с курсантами занимает клубная работа. В ВИИРЭИС впервые среди военных ВУЗов Республики Казахстан создан клуб веселых и находчивых, научно-дебатный клуб, военно-исторический клуб «Бес кару». Команда КВН института входит в Высшую лигу Республики Казахстан. Научно-дебатный клуб ВИИРЭИС на протяжении 8 лет становилась неоднократными чемпионами среди дебатных клубов ВУЗов РК. В институте проводятся республиканские дебатные турниры среди ВУЗов страны. На дебатах курсанты оттачивают свое ораторское искусство и умение выступать перед различной публикой. Сотрудники института и курсанты принимали активное участие в работе международной выставки вооружения и военной техники «КАДЕКС».

Таким образом, вся деятельность института направлена на формирование ВИИРЭИС как ведущего образовательного, научно-исследовательского, методического и консалтингового центра в области военного образования. В целях дальнейшего развития совершенствования военного образования на ближайшие 5 лет в ВИИРЭИС разработана и принята «Стратегия развития Военно-инженерного института радиоэлектроники и связи». В Стратегии рассмотрены основные вопросы развития ВИИРЭИС в области организации учебно-воспитательного процесса и научно-исследовательской деятельности. Целью Стратегии развития ВИИРЭИС является достижение необходимого в современных условиях уровня развития системы образования и подготовка высококвалифицированных кадров для Вооруженных Сил Республики Казахстан и формирование на базе института ведущего образовательного, научного, исследовательского, методического и консалтингового центра в области военного образования. Реализация этой концепции позволит институту войти в число передовых образовательных организаций Республики Казахстан, осуществляющего значительный теоретический и практический вклад в инновационное развитие и глобальную конкурентоспособность Республики Казахстан.

Институт активно проводит поиск оптимальных направлений военного строительства, развития и подготовки Вооруженных Сил, модернизации вооружения и военной техники. Особое внимание при подготовке кадров уделяется развитию и применению в ВС РК БПЛА, техники РЭБ и РЭР, высокоточного оружия. В институте на систематическом уровне проводится работа по проведению постоянного мониторинга современных геополитических вызовов в мире, в свете развития экономики и ресурсных возможностей Республики Казахстан, новыми задачами по обеспечению военной безопасности.

Важнейшей компонентой стратегического развития ВИИРЭИС является модернизация образовательного процесса с разработкой собственных образовательных стандартов института в полном соответствии с нормативно-правовыми актами МОН РК и МО РК. Перевод образовательных программ по всем уровням подготовки на собственные образовательные стандарты, в области инженерно-технического образования, математики и информатики, информационной безопасности, а также по ряду дисциплин экономического и гуманитарного образования позволит повысить качество подготовки специалистов для Вооруженных сил и для других силовых структур Республики Казахстан.

В числе наиболее важных направлений в Концепции образовательной миссии ВИИРЭИС можно выделить следующие положения:

- совершенствование учебно-материальной базы и инфраструктуры института современными образцами вооружения и военной техники, учебно-тренажерным оборудованием, электронно-вычислительной и компьютерной техникой;
- перевод образовательного процесса на цифровые технологии, создание автоматизированной системы организации и контроля учебы.
- проведение мониторинга профессиональных образовательных программ, разработанных на основе государственных образовательных стандартов и их оперативную корректировку на основе анализа служебной деятельности выпускников вузов в войсках.
- продолжить поиск наиболее оптимальных подходов к подготовке специалистов, исходя из служебного предназначения выпускников вузов и перспектив прохождения ими военной службы;
- интеграция образовательной и научной политики с гражданской высшей школой, что позволит существенно повысить качество образования.
- непрерывное изучение и внедрение современных образовательных технологий, наработанных в стране и за рубежом.
- привлечение к проведению занятий специалистов и ученых гражданской высшей школы.
- продолжение политики подготовки научно-педагогических кадров путем их обучения в магистратуре и докторантуре. Организация повышения квалификации преподавателей в ведущих вузах страны и за рубежом.
- широкое изучение иностранных языков, как важный этап в подготовке военных специалистов;
- изучение и реализация обеспечения повседневной хозяйственной деятельности в военно-учебных заведениях сторонними организациями, передав эти полномочия на принципах аутсорсинга. Принятие таких мер позволит существенно сократить, отрыв курсантов от учебных занятий.

Одной из задач «Стратегии является переход от «массового обучения» к подготовке «эксклюзивного, штучного» специалиста по заказам оборонного ведомства и силовых структур по узконаправленным специальностям. При этом основной упор будет направлен на формирование у курсантов общекультурных, психологических, управленческих, общевоевых и военно-профессиональных компетенций с акцентом на предстоящую профессиональную деятельность выпускников. Такой подход позволит военно-учебным заведениям готовить настоящих военных профессионалов, способных уверенно и с высокой эффективностью выполнять свои задачи в обновленных Вооруженных Силах.

Вся работа по модернизации системы военного образования должна базироваться на самом передовом опыте отечественной и зарубежной военной школы. Необходимо тщательно и внимательно изучать, что делается в этом направлении в ведущих армиях мира: России, США, Германии, Великобритании, Франции, Китае и других государствах. Безусловно, они имеют свои национальные корни и особенности. Но ряд подходов к организации обучения и деятельности военно-учебных заведений заслуживает внимания и может быть использован в практической работе по модернизации казахстанского военного образования.

**Хотелось бы обратить внимание и на такую актуальную в настоящее время проблему. На данный момент ВИИРЭиС выполнил все задачи, поставленные государством на среднесрочный период.** За прошедшие годы войска пополнились отечественными офицерами-радиоинженерами, профессиональные данные и квалификационные характеристики которых в настоящее время по многим показателям соответствуют общепринятым мировым стандартам. Вместе с тем, сегодня назрел вопрос о рассмотрении возможностей создания на базе ВИИРЭиС – **Военно-инженерного**

университета радиоэлектроники и связи или Военной академии. Принятие такого решения позволит учебному заведению повысить качество подготовки специалистов и степень его интеграции на рынке образовательных услуг в военной и гражданской сферах. Придание ВИИРЭИС статуса университета (академии) позволит переориентировать деятельность института не только в образовательной сфере, сколько на наукоемкую и технологически выстроенную систему подготовки и переподготовки специалистов.

В нашем видении «Военный университет» (Военная академия) – это крупное высшее учебное заведение, имеющее большую гамму факультетов и кафедр, а также совокупность научно-исследовательских центров, колледжей и специализированных школ. В настоящее время, широкая интеграция в деятельности ВУЗа со специализированным лицеем Арыстан и другими техническими школами позволяет развить и совершенствовать триаду подготовки специалистов в непрерывном потоке – «школа - специализированный лицей или военный колледж – военный университет».

Открытие магистратуры (на первых порах и профильной) по ряду инженерно-технических специальностей позволит ВИИРЭИС в статусе Университета (Академии) гармонично сочетать образовательную и научно-исследовательскую деятельность. Потенциал будущего военного университета видится в первую очередь для преодоления разрыва между обучением и наукой, в органичном вплетении науки в образование, в активном привлечении курсантов и магистрантов к научной деятельности, что будет способствовать повышению качества образования и укрепления обороноспособности страны.

Уникальность сегодняшнего момента заключается и в том, что обеспечение качества военно-инженерного образования, с одной стороны, и ускоренное развитие приоритетных и высокотехнологичных направлений военной науки и технологий, с другой стороны, возможно только при совместном объединении усилий, интеллектуального потенциала и ресурсов технических университетов, академической и отраслевой науки, высокотехнологичных предприятий промышленности. Система инновационно-ориентированного управления предполагает тесное взаимодействие и взаимосогласование цепочки «образование – наука – инновации». Кроме широкой профильной и фундаментальной подготовки курсантов особый интерес будет представлять интенсификация учебного процесса путём переноса основного акцента на самостоятельную работу, которая в ведущих технических университетах уже стала основной формой учебной работы.

Таким образом, современное военное образование должно развиваться в тесном контакте с Министерством образования и науки РК, внедрять передовые и инновационные технологии по совершенствованию профессионального образования. Это позволит разработать и выбирать оптимальные пути развития образования, что повысит качество подготовки офицерских кадров.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Закон Республики Казахстан «О науке» (№ 407-IV-ЗРК от 18.02.2011г.).
- 2 Закон Республики Казахстан «Об образовании» (№ 319-III ЗРК от 7.07.2007г.)
- 3 [https://el.kz/news/archive/rolvoennoynauki\\_i\\_voennogo\\_obrazovaniya\\_v\\_obespechenii\\_bezopasnosti\\_gosudarstva/](https://el.kz/news/archive/rolvoennoynauki_i_voennogo_obrazovaniya_v_obespechenii_bezopasnosti_gosudarstva/). Академия Пограничной службы КНБ Республики Казахстан.

Даутов К.С., *начальник института, полковник, докторант Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы*

МРНТИ 78.19.07

**З.Р. БУРНАЕВ<sup>1</sup>, С.С. УМАРЗОДА<sup>2</sup>, С.И. ХАУСТОВ<sup>3</sup>,  
Г.А. АЛЬШИМБАЕВА<sup>1</sup>, Д.К. ЖАРМЕНОВ<sup>4</sup>**

*<sup>1</sup>Национальный университет обороны имени первого Президента  
Республики Казахстан – Елбасы, г. Нур-Султан, Республика Казахстан*

*<sup>2</sup>Министерство обороны Республики Таджикистан, г. Душанбе, Таджикистан*

*<sup>3</sup>Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Республика Казахстан*

*<sup>4</sup>Туркестанская областная специализированная детско-юношеская спортивная  
школа олимпийского резерва, г. Шымкент, Республика Казахстан*

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ ТАДЖИКИСТАНА**

**Аннотация.** Национальная армия Республики Таджикистан в течении прошедших с момента создания 29 лет, а особенно в первые годы своего образования, формировалась и закалялась в тяжелой борьбе, навязанной кровопролитной гражданской войны с вооруженной оппозицией и незаконными вооруженными формированиями. Опыт боевых действий и результаты неоднократно проводимых совместных учений и миротворческих миссий показали, что отличительной чертой армии Таджикистана является подготовленность к ведению боевых действий в горной местности, в случае возникновения локальных вооруженных конфликтов, а также в борьбе с незаконно вооруженными формированиями. По некоторым оценкам, армейский спецназ Таджикистана является одним из самых опытных и самым боевым спецназом в Центральной Азии. Подготовку личного состава рассматриваемых подразделений важно проводить по специальным методикам, разработанным с учетом особенностей использования каждого отдельных военнослужащих (отрядов), с выведением сложности тренировок на экстремальный уровень психологического и физического предела выживания человека. В целом, совершенствование физической подготовки военнослужащих специального назначения Республики позволит подготовить более высокопрофессиональных военнослужащих, что, несомненно, положительно скажется на повышении обороноспособности Таджикистана.

**Ключевые слова:** Республика Таджикистан, Вооруженные Силы, специальные подразделения, боевая подготовка, военнослужащий.

**Түйіндеме.** Тәжікстан Республикасының Ұлттық армиясы құрылған күннен бастап өткен 29 жыл ішінде, әсіресе құрылған алғашқы жылдары қарулы оппозициямен және заңсыз қаруланған Қарулы күштермен таң қалдырған қанды азамат соғысының қиын күресінде қалыптасып, табанды болды. топтар. Әскери іс-қимылдар тәжірибесі және бірнеше рет бірлескен оқу-жаттығулар мен бітімгершілік миссияларының нәтижелері Тәжікстан армиясының айрықша ерекшелігі оның таулы аймақтарда, жергілікті қарулы қақтығыстар кезінде, сондай-ақ ұрыс-қимылдар кезінде әскери қимылдарды жүргізуге дайындығы екенін көрсетті. Заңсыз қарулы құрылымдарға қарсы. Кейбір мәліметтер бойынша, Тәжікстан армиясының арнайы жасақтары Орталық Азиядағы ең тәжірибелі және ең жауынгерлік арнайы жасақтардың бірі болып табылады. Қарастырылып отырған бөлімшелердің жеке құрамын әрбір жеке әскери қызметшілерді (отрядтарды) пайдалану



ерекшеліктерін ескере отырып әзірленген арнайы әдістер бойынша оқытудың күрделілігі психологиялық және физикалық шектің шекті деңгейіне дейін жүргізілуі маңызды. адамның аман қалуы. Жалпы, Республиканың арнайы жасақтарының дене дайындығын арттыру жоғары кәсіби әскери кадрларды дайындауға мүмкіндік береді, бұл Тәжікстанның қорғанысқа білетін арттыруға оң әсерін тигізетіні сөзсіз.

**Түйін сөздер:** Тәжікстан Республикасы, Қарулы Күштер, арнайы бөлімшелер, жауынгерлік дайындық, әскери қызметші.

**Annotation.** The National Army of the Republic of Tajikistan during the 29 years that have passed since its inception, and especially in the first years of its formation, was formed and tempered in the difficult struggle of the imposed bloody civil war with the armed opposition and illegal armed groups. The experience of military operations and the results of repeated joint exercises and peacekeeping missions have shown that a distinctive feature of the Tajik army is its readiness to conduct military operations in mountainous areas, in the event of local armed conflicts, as well as in the fight against illegally armed formations. According to some estimates, the army special forces of Tajikistan are one of the most experienced and most combative special forces in Central Asia. It is important to train the personnel of the units under consideration according to special methods developed taking into account the specifics of the use of each individual military personnel (detachments), with the complexity of training taken to the extreme level of the psychological and physical limit of human survival. In general, improving the physical training of the special forces of the republic will make it possible to train more highly professional military personnel, which will undoubtedly have a positive effect on improving the defense capability of Tajikistan.

**Key words:** Republic of Tajikistan, Armed Forces, special units, combat training, serviceman.

**Актуальность исследования.** Вооруженные силы Республики Таджикистан (ВС РТ) являются достоянием периода государственной независимости, с первых дней создания перед которыми была поставлена святая и доблестная миссия – охрана независимости, обеспечение мира и стабильности, безопасности государства и общества. То есть, уже в годы становления на личный состав Вооруженных сил страны была возложена важнейшая функция, от решения которой зависела судьба государства и народа, а также мир, стабильность и процветание страны.

С первых дней независимости Таджикистан с уверенностью и твердой волей своего народа начал создавать свои вооруженные силы, и 23 февраля 1993 года прошел первый военный парад преданных Республике и Верховному главнокомандующему офицеров, сержантов и солдат. Данное торжественное мероприятие подчеркнуло готовность республики защищать и сохранять независимость при любых обстоятельствах. Национальная армия в течение уже 29 лет, а особенно в первые годы своего образования, формировалась и закалялась в тяжелой кровопролитной борьбе – кровопролитной гражданской войне с вооруженными оппозициями и незаконными вооруженными формированиями. Основной целью образования национальной армии являлось воссоздание именно такой военной мощи, которая могла бы защитить свободу гордой и независимой страны, ее единство и территориальную целостность.

Преобразования и события, происходящие в последние годы и месяцы в мире, предупреждают каждую страну о том, что для приведения к требованиям дня уровня боевой готовности Вооруженных сил следует в дальнейшем принимать все возможные мероприятия в повышении оборонной силы государства.

Подразделения специального назначения (СПН) в том или ином виде есть в распоряжении практически у любого государства мира и являются элитными войсками

этой страны, предназначенными для выполнения самых ответственных задач. Современный военнослужащий подразделений специального назначения должен отвечать современным условиям, поэтому подготовка, состав, оснащенность и приемы работы спецназовца отличаются от подготовки общевойсковых частей и подразделений. Изменившаяся геополитическая картина мира и текущее состояние страны также отражаются на Вооруженных силах в целом и войсках специального назначения в частности.

По некоторым оценкам, подразделения СпН Таджикистана являются самыми боевыми и самыми опытными среди аналогичных подразделений на всей территории Центральной Азии. Как уже отмечено выше гражданская война, бушевавшая в республике с 1992 по 1997 годы, стала механизмом естественного отбора для выдвижения наиболее опытных или прирожденных офицеров и солдат [1, 2, 3 и др.].

Между тем, необходимо отметить, что в настоящее время личный состав СпНВСРТ испытывают потребность в оснащении частей и подразделений современными образцами военной техники и стрелкового вооружения, создании необходимой материально-технической базы. Необходимо решать вопросы дальнейшего совершенствования профессиональной, в том числе боевой и физической подготовок, а также углублении сотрудничества с военными ведомствами других стран по вопросам дальнейшего участия в совместных учениях и тренировках в целях получения практического опыта взаимодействия различных подразделений для использования его во время проведения боевых операций.

**Методы и организация исследования.** Общенаучные и специальные методы исследования в том числе, системный подход, анализ, сравнение, обобщение, прогнозирование. В арсенале эмпирических методов активно использовались наблюдение, анализ результатов деятельности, личный служебный опыт. Исследование было организовано в 2020-2022 годах на базе батальона СпН Генерального штаба Министерства обороны РТ.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Вооруженные силы Таджикистана были созданы в феврале 1993 года, в то время, когда в стране была крайне сложная военно-политическая ситуация. Когда окончилась гражданская война, унесшая жизни более чем 150 000 человек, армия столкнулась с серьезной проблемой нехватки военных кадров, практически полным отсутствием материально-технической базы. Конечно, это не могло не отразиться на боеготовности личного состава только формируемой армии. Отметим, что армия Таджикистана – это единственные вооруженные силы, которым не досталось практически ничего после распада Советского Союза. Что, однако, несмотря на это не помешало стать ВС РТ к настоящему времени одной из наиболее боеспособных армий в регионе. Видимо это связано с тем, что основу таджикских вооруженных сил составили опытные военнослужащие и отдельные боевые подразделения, которые ранее состояли в числе формирований Народного фронта. Анализ боевых действий и неоднократное участие в совместных боевых учениях показали, что отличительными чертами Вооруженных сил Таджикистана являются – хорошая подготовленность и способность вести боевые действия в условиях горной местности, при ограниченной видимости и минимальной возможности маневрирования. В рядах высокопрофессиональной таджикской армии, кроме обычных частей и подразделений, исправно функционируют и отряды (подразделения) специального назначения, которые признаны наиболее опытными и подготовленными среди аналогичных формирований Центральной Азии [4].

В настоящее время Вооруженные Силы Республики Таджикистан представляют собой достаточно боеспособную систему, состоящую из сухопутных войск, мобильных войск, войск противовоздушной обороны и военно-воздушных сил (в 2005 году войска

противовоздушной обороны и военно-воздушных сил Республики были объединены в один род войск). Выхода к морю у рассматриваемого государства нет. Немногочисленные, но хорошо подготовленные отряды (подразделения) Вооруженных сил Таджикистана на равных выступают с армиями сопредельных стран, где мобилизационные резервы, финансирование и техническая оснащенность намного лучше, чем в рассматриваемой нами независимой горной Республике.

Анализ опыта боевых действий и результаты неоднократно проводимых совместных учений и миротворческих миссий демонстрирует то, что отличительной чертой армии Таджикистана является отличная подготовленность к ведению боевых действий в горной местности, в условиях ограниченной видимости и маневрирования, в случае возникновения локальных вооруженных конфликтов в случае борьбы с незаконно вооруженными формированиями.

В настоящее время в Республике Таджикистан создан ряд подразделений специального назначения (Рисунок 1):

- десантно-штурмовая бригада Мобильных войск МО РТ;
- батальон СпН Генерального штаба МО РТ;
- рота СпН 1 механизированной бригады МО РТ;
- отряд СпН Национальной гвардии РТ;
- антитеррористический отряд особого назначения «А»;
- отряд особого назначения Пограничной службы РТ;
- отряд милиции особого назначения Министерства внутренних дел РТ «Л»;
- рота Милиции особого назначения Министерства внутренних дел РТ «В»;
- специальный отряд быстрого реагирования милиции Министерства внутренних дел РТ;
- полк специального назначения Внутренних войск Министерства внутренних дел РТ «Хищник»;
- отдельный отряд специального назначения Внутренних войск Министерства внутренних дел РТ «ч.П».

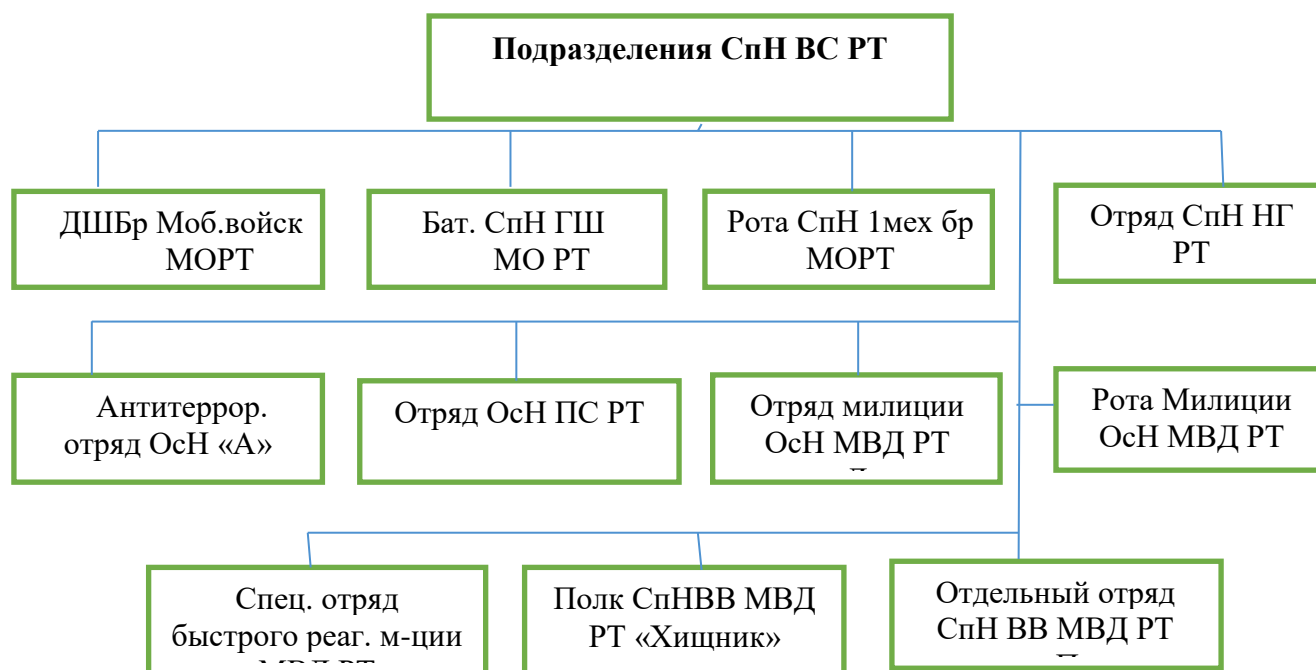


Рисунок 1. – Подразделения специального назначения РТ

За период с 1997 по 2002 года подразделения СпН ВС РТ провели около 10 000 боевых операций.

Подготовке боевых подразделений, входящих в состав сил СпН ВС РТ, уделяется достаточно большое внимание. Ведь предстоящая специфика выполняемых ими задач требует серьезного, проработанного подхода к вопросам подбора и отбора кандидатов, организации начальной (первичной) подготовки, боевого слаживания частей и подразделений, а также непрерывного совершенствования профессиональных навыков военнослужащих в течение всего срока службы. Боевая, физическая и специальная подготовка строится с учетом задач, выполняемых служебно-боевыми подразделениями как в мирное, так и в военное время. К основным из них относятся:

- проведение разведки и организация диверсий на объектах противника;
- разведка дислокации и ликвидация элементов системы обороны врага;
- принятие участия в миротворческих и контртеррористических миссиях и операциях;
- организация и проведение поисково-спасательных операций, а также нейтрализация (ликвидация) диверсионно-разведывательных отрядов противника.

Применяемые в ВС РТ программы подготовки личного состава подразделений СпН предусматривают отработку (в несколько этапов) большого перечня практических навыков и учебных дисциплин. Программа подготовки элитных бойцов предусматривает овладение личным составом разнообразными специальными компетенциями, навыками и знаниями. В рамках начального обучения они изучают основы выживания и ориентирования на местности, патрулирования, проведения поисково-спасательных и противодиверсионных мероприятий, преодоления горных потоков, изучают навыки рукопашного боя. На этапе боевого слаживания военнослужащие отрабатывают также и тактику ближнего боя. На ежедневных тренировках отрабатываются такие задачи, как захват здания или автобуса, уничтожение террористов, освобождение заложников [5].

Личный состав подразделений СпН ВС РТ получает навыки обращения со специальным снаряжением, оружием и техническими средствами, овладевает способами проникновения к объектам диверсий, установлению радиосвязи и прочими знаниями. Проводится разведывательная подготовка, включающая курс выживания, а также добывание сведений о вероятном противнике и о районах предполагаемых действий. Желательны прыжки с парашютом. Воинов специально готовят к действиям в разнообразных географических и климатических условиях, они осваивают приемы и способы выживания в плену, побега из него, методы допроса пленных, организации и проведения агентурной вербовки.

Проводится интенсивная физическая подготовка личного состава, занятия по планированию и ведению разведки, способам получения и передачи информации, а также по заминированию вражеских объектов и пунктов. В ходе обучения личный состав подразделений СпН ВС РТ отрабатывает задачи противодействия вероятному противнику, уничтожения и захвата разнообразных объектов и пунктов, организации засидок и засад, освобождения захваченных заложников, имитации большой боевой операции с целью введения противника в заблуждение. При действиях военнослужащих отрядов специального назначения в горной местности значительное внимание уделяется действиям в тумане и при низких температурах. Военнослужащие преодолевают маршрут на лыжах, отрабатывают способы ориентирования в горах и на заснеженной местности. Как результат – группы и отряды СпН являются одними из самых боеготовых подразделений вооруженных сил Республики Таджикистан, способных выполнять поставленные боевые задачи против любого противника в любой обстановке [6].

**Общая подготовка** военнослужащих подразделений специального назначения ВС

РТ состоит из: общей физической подготовки; борьбы и рукопашного боя; особых видов борьбы с использованием различного режущего и колющего вооружения.

Данная схема подготовки является классической, однако она дополняется для специальных подразделений, предполагающих ювелирную работу в тылу врага. В частности, по необходимости добавляются ниже приведенные разделы в процесс боевого специального обучения:

- движение на разнообразных транспортных средствах (автомобили (легковые и грузовые), трактора, легкобронированные тягачи, танки);
- знание устройства и умелая стрельба из стрелкового вооружения, распространенного в предстоящем районе действий (не только оружие, используемое в армии и (-или) полиции, но и широко используемое преступниками);
- использование специализированного оборудования, применяемого полицией, армией и службами государственной безопасности;
- системы безопасности (сейфы, сигнализации, видеокамеры наблюдения и пр.);
- проведение опроса местных жителей и допроса военнопленных;
- общая социальная и культурная подготовка.

В подготовке отряда СпН очень важна взаимозаменяемость и независимость ее военнослужащих друг от друга.

**Боевая подготовка.** Как говорилось выше, подготовка личного состава подразделений СпН должна соответствовать конкретным условиям предстоящей боевой деятельности, однако есть «классические» разделы боевой подготовки, применяемые, с некоторыми изменениями, в большинстве специальных подразделений, в том числе и в ВС РТ: специальная, разведывательная, огневая, минно-подрывная, радиотехническая и профессиональная подготовка. Покажем составляющие боевой подготовки:

- *специальная подготовка* (получение знаний, отвечающих специфике предстоящей боевой деятельности спецподразделения, в том числе специальная физиология и медицина, разнообразные учебно-тренировочные и боевые упражнения);
- *огневая подготовка* (предназначение и материальная часть стрелкового оружия; основы и способы стрельбы; практические стрельбы из стрелкового вооружения; основы, приемы и способы стрельбы из специального оружия; практические стрельбы из специального оружия в разнообразных условиях);
- *минно-подрывная подготовка* (теория минно-подрывного дела; сведения о взрывчатых веществах; практика минно-подрывной работы);
- *радиотехническая подготовка* (устройство радиосредств; правила и способы ведения радиосвязи; кодирование и расшифровка передач по специальным диаграммам и таблицам);
- *разведывательная подготовка* (получение и передача сведений о противнике, его вооружении, тактике и способах действий, местах базирования; ориентирование на местности, топография и маскировка);
- *профессиональная подготовка* (диверсионно-подрывная подготовка, обучение работе с взрывчатыми веществами, знание видов и особенностей взрывчатых веществ и устройств, методы установки и обезвреживания взрывных устройств, оценка оптимального места установки).

В зависимости от планируемой роли того или иного специального подразделения упор делается на действия в городских условиях, минно-подрывной работе, средствах связи даже компьютерах.

**Отбор кандидатов.** Бойцам, проходящим службу в подразделениях специального назначения ВС РТ, необходимо обладать высоким уровнем физической подготовленности и соответствующими психологическими качествами. У всех людей в той или иной степени развиты все физические качества – быстрота, сила, выносливость, ловкость и

гибкость, однако для бойцов специальных подразделений на первом месте стоит выносливость. Ведь выполнение практически любой боевой задачи потребует от военнослужащего совершения марш-броска протяженностью до 30-50 километров. Если же объект удалось уничтожить, то уходить от преследования требуется только бегом, не менее чем 10-15 километров в максимальном темпе, не прекращая при этом думать как обхитрить противника. Следовательно, желательны отбирать для прохождения службы в подразделениях СпН ВС РК личный состав тех, кто занимался ранее различными видами спорта, развивающими общую и силовую выносливость: плаванием, боксом и борьбой, бегом на длинные и средние дистанции, велоспортом, лыжами, спортивными играми. К сожалению, не всегда среди призывников (да и среди военнослужащих по контракту тоже) можно найти спортсменов. Поэтому необходимо практиковать использование достаточно простых тестов, проверяющих степень общей и силовой выносливости у мужчин. Ниже приводим принятые в ВС РТ нормативы двух таких тестов.

Тест на общую выносливость основан на измерении того расстояния, которое способен пробежать военнослужащий за 12 минут: более 2,8 км – отлично; 2,8-2,4 км – хорошо; 2,4-2,0 км – посредственно; менее 2,0 км – плохо.

Тест на мышечную работоспособность состоит из упражнений, выполняемых одно за другим без перерыва, по 10 раз каждое:

- отжимания в упоре лежа и из упора присев пробросом ног назад перейти в упор лежа;
- подъем ног из положения лежа на спине и из седа на корточках прыжок вверх с полным выпрямлением ног и туловища, при этом руки за головой.

Отбором личного состава для службы в подразделениях специального назначения ВС РТ занимаются также специалисты, такие как психологи, врачи, инструкторы специальной подготовки. Они обычно руководствуются в своем выборе следующими четырьмя критериями:

- личное желание молодого человека служить в специальных войсках (если нет такого желания, то лучше подобрать другого кандидата);
- физическую пригодность к прохождению службы (помимо описанных выше тестов, обязательным является еще и выполнение, для его возрастной группы, всех нормативов военно-спортивного комплекса);
- интеллектуальную пригодность (она выявляется в ходе беседы с глазу на глаз, а также путем проведения простейших психологических тестов на сообразительность и активное мышление);
- психологическую совместимость молодого человека с другими солдатами и младшими командирами (с этой целью кандидат проживает 3-7 дней в солдатском коллективе, а потом спрашивают мнение о нем у других военнослужащих) [7].

Необходимо отметить немаловажный аспект – военнослужащие подразделения специального назначения ВС РТ смогут успешно достигать поставленные перед ними цели только в том случае, если способны самостоятельно принимать решения в соответствии со складывающейся ситуацией. Ведь заранее предусмотреть все возможные варианты развития событий невозможно. Это очень важно, поэтому командир должен учить солдат и сержантов самостоятельно думать. Как говорится «Учитесь мыслить, со временем это войдет в привычку и не будет протекать так болезненно». Также офицер должен быть уверен в подчиненном личном составе, в его идейно-волевых качествах и психологической надежности [8].

Лучший военнослужащий специальных подразделений ВС РТ – тот, кто имеет так называемый «пассивно-агрессивный тип» характера. Его интеллект выше средней нормы хотя бы на 10-15 баллов. Он склонен к разумному риску. В случае неудачи винит обычно себя, а не кого-то другого или «стечение обстоятельств». Он самостоятелен в

своих оценках и решениях, ценит мужскую дружбу. Боец СпН ВС ТР умеет достаточно быстро перестраивать свое поведение в зависимости от складывающейся вокруг него ситуации.

Личный состав специальных подразделений ВС РТ вполне может действовать не большими группами по 2-3 человека, а также в одиночном порядке в отрыве от своих войск, на вражеской территории в течение нескольких дней или даже нескольких недель. При этом они постоянно в готовности к встрече с контрразведкой противника и не имеют права на ошибку. За провал операции, они заплатят своими жизнями и жизнями военнослужащих других родов и видов войск. Следовательно, для успешного выполнения поставленных задач, военнослужащие подразделений специального назначения Вооруженных Сил Республики Таджикистан должны превосходить средний уровень подготовки бойцов других подразделений и частей по всем показателям.

Высшее военно-политическое руководство ВС РТ считает, что боевая, физическая, психологическая и профессиональная подготовка подразделений СпН находится на достаточно высоком уровне, но необходимо дальнейшее ее совершенствование.

Какими знаниями, умениями, навыками и компетенциями должен владеть военнослужащий подразделений специального назначения ВС РТ после завершения подготовки? Это, несомненно:

- знание в совершенстве военной топографии, умение двигаться по азимуту на любой местности по компасу и карте, по местным предметам, быстро и правильно засекают нужные объекты, указывать координаты разведанных объектов по средствам связи;
- умение определять по внешнему виду и звукам стрельбы вооружение противника, знать его тактико-технические характеристики;
- компетентно определять принадлежность техники по опознавательным знакам и внешнему виду, по звукам определять местонахождение, численность и маневры противника;
- знание тактики действий вероятного противника, умение пользоваться его техникой и вооружением;
- отличное владение способами маскировки и способами бесшумного передвижения на местности (в первую очередь горной, городской, пересеченной и пр.);
- владение всеми способами организации и ведения разведки (прослушиванием, подсматриванием, засадами, налетами, разведкой боем, умение действовать умело в дозоре и в охране);
- умение скрытно и бесшумно преодолевать инженерные заграждения в горах, поле и городе, способности преодолевать водные преграды вброд или на подручном средстве, хорошо плавать;
- навыки по совершению длительных марш-бросков пешим порядком и на лыжах, умение метко стрелять, далеко и точно метать гранату и (-или) нож, искусно действовать прикладом стрелкового оружия, в совершенстве владеть приемами рукопашного боя и (-или) борьбы;
- умение применять взрывчатые вещества, штатные мины и заряды, находящиеся на вооружении как своей армии, так и у противника, уметь изготавливать взрывчатые устройства из подручных материалов;
- знание приборов оптической, радиолокационной, инженерной и химической разведки умение их использовать;
- владение умениями и навыками обеспечения жизнедеятельности и выживания в экстремальных условиях, в том числе быть в некоторой степени альпинистом;
- навыки и умение работать на радиостанциях различных систем и модификаций;
- умение водить колесную и гусеничную технику разных видов и моделей;

- умение предугадывать системы охраны и обороны объектов врага, контрразведывательные меры им применяемые, способы обмана противника для сохранения своей боеспособности;

- навыки по совершению прыжков с парашютом, а также умения десантирования по канату с зависшего вертолета.

Нами приведены основные знания, умения, навыки и компетенции бойца специального подразделения. В рамках того, что журнал не имеет ограничительного грифа, некоторая специфическая информация по подготовке личного состава СпН ВС РК в статье не приведена. На практике перечисленные знания, умения и навыки распределяются между всеми военнослужащими специального подразделения, но желательно ими должен владеть каждый солдат, независимо от того, кто он по своему основному предназначению (снайпер, подрывник, автоматчик-радист и пр.). Это одно из направлений развития военной науки. Подготовку личного состава подразделений специального назначения необходимо проводить по специальным методикам, разрабатываемым с учетом особенностей использования каждого военнослужащего (подразделения), с выведением сложности тренировок на экстремальный уровень психологического и физического предела выживания человека.

Таким образом, военнослужащий подразделения специального назначения ВС РТ, являясь элитным бойцом, должен знать и уметь многое, главное – как выполнять любые задания и желательно остаться при этом живым и здоровым. Чем больше знает и умеет делать каждый военнослужащий СпН, тем больше шансов выполнить поставленную задачу подразделения в целом. Совершенствование физической подготовки военнослужащих специального назначения Таджикистана позволит подготовить более высокопрофессиональных военнослужащих СпН, что несомненно положительно скажется на повышении обороноспособности небольшой горной республики – Таджикистана.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Вооруженные Силы Республики Таджикистан - Armed Forces of the Republic of Tajikistan / - URL: [https://ru.qaz.wiki/wiki/Armed\\_Forces\\_of\\_the\\_Republic\\_of\\_Tajikistan](https://ru.qaz.wiki/wiki/Armed_Forces_of_the_Republic_of_Tajikistan) (дата обращения 18.05.2022 г.)

2 Совместное учение 201-й российской военной базы и подразделений Вооруженных сил Республики Таджикистан прошло на полигонах Ляур, Самбули и Харб-Майдон на фоне усиливающейся нестабильной международной обстановки в Центральной Азии / -URL: <https://asiaplustj.info/ru/news/tajikistan/security/20201127/komanduyutshii-voiskami-tsvo-podvel-itogi-sovmestnogo-rossiisko-tadzhikskogo-ucheniya> (дата обращения 18.05.2022 г.)

3 Вооруженные силы Таджикистана: оценка боеспособности / -URL: [www.foreignpolicy.ru/analyses/vooruzhennye-sily-tadzhikistana-otsenka-boesposobnosti/](http://www.foreignpolicy.ru/analyses/vooruzhennye-sily-tadzhikistana-otsenka-boesposobnosti/) (дата обращения 18.05.2022 г.)

4 20-лет Вооруженных Сил Республики Таджикистан 1993-2013. Душанбе, 2013. – 89с.

5 Методическое пособие по физической подготовке в Вооруженных Силах Республики Таджикистан. Душанбе, 2003. – 80 с.

6 7-я ДШБ Таджикистана – самый опытный спецназ Центральной Азии / -URL: <https://maxpark.com/community/832/content/2119569> (дата обращения 18.05.2022 г.)

7 Армия Таджикистана: срок службы, призывной возраст, численность / -URL: <https://yandex.kz/turbo/fb.ru/s/article/329227/armiya-tadjikistana-srok-službyi-prizyvnoy-vozrast-chislennost> (дата обращения 18.05.2022 г.)

8 Положение о порядке прохождения военной службы. Утверждено



постановлением Правительства Республики Таджикистан [от 11 июня 2001 года № 257](#).  
Душанбе. – 132 с.

*Бурнаев З.Р., к.п.н., профессор, полковник,  
Умарзода С.С., магистр, полковник,  
Хаустов С.И., д.п.н., профессор,  
Альшимбаева Г.А., магистр,  
Жарменов Д.К., PhD*

МРНТИ 78.21.14

Н.С. ТУРГУНБАЕВ<sup>1</sup>, Д.А. ЮЛЧИЕВ<sup>1</sup>, А.В. ЛАДЫГИН<sup>1</sup>

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

### ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ВОЕННО-СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

**Аннотация.** В статье проводится анализ современных подходов к формированию учебно-образовательного процесса, основанных на средствах дистанционного обучения и проблемно-ориентированных видах занятий. Кроме того, рассматривается перспектива построения системы подготовки офицерских кадров с использованием методики проблемного обучения. Инструментами такого подхода выступают лекции проблемного характера, различные тестовые системы и широкий спектр деловых игр.

Использование рассматриваемых технологий позволит готовить для Вооруженных Сил Республики Казахстан профессионалов-специалистов, способных квалифицированно решать профессиональные задачи, а также в полной мере обеспечить выполнение требований государственных стандартов, по направлению подготовки специалистов, в части практической направленности учебного процесса. Термин «образовательные технологии», появившийся в 1960-х гг., означает построение педагогического процесса с гарантированным результатом. Педагогика давно искала пути достижения если не абсолютного, то хотя бы высокого результата в работе с обучаемыми постоянно совершенствовала свои средства, методы и формы. Длительное время считалось, что достаточно найти какие-то приёмы или методы – и желаемая цель будет достигнута. Постепенно педагогическая практика накопила много средств, методов и форм обучения и воспитания, но результаты их применения были не всегда однозначны. Очевидно, что оптимизация педагогического процесса путём совершенствования методов и средств, является необходимым, но не достаточным условием. Отбор методов, средств и форм должен совмещаться реализацией конкретной цели и отработкой системы контроля показателей обучения и воспитания. Этому и призвана помочь система внедрения инновационных подходов к процессу формирования современного облика военного специалиста – выпускника высшего военно-учебного заведения. В нижеизложенной статье мы и осветим новые и эффективные методы образования, необходимые применять в подготовке военных кадров.

**Ключевые слова:** инновационные методы, инновационный подход, военное образование, педагогические инновации, образовательные технологии, дистанционное обучение, преподаватель, дисциплина, военно-специальное образование, подготовка, система, специалист, задачи, обучение.

**Түйіндеме.** Мақалада оқу білім берудің қалыптастыру процесінде заманауи тәсілдеріне талдау жүргізіледі, дистанциялық оқу және мәселе-нысандалған сабақтарының түрлері әдістемелерге негізделген.

Одан басқа, мәселелі оқыту әдістемесін қолдануымен, офицер кадрларды даярлау жүйесінің құру болашағы қарастырылуда. Әр түрлі жүйелі тесттер және іскери ойындарының кең спектрі болып, осындай тәсілдердің құралдарымен мәселелі сипаттама дәрістері шығады. ҚР ҚК-нде қарастырылған технологияларды кәсіптік-мамандарды даярлауға рұқсат беріледі, жоғарғы қабілетті кәсіптік мәселелерді шешу, және де мемлекеттік стандарттарының талаптарын толық шамамен орындалуын қамтамасыз ету,

оқу процесінде практикалық бөлімінде бағытымен жолдама бойынша мамандарды даярлау. 1960 жылы «білім беру технологиясы» пайда болғаны термині, нәтиже кепілдігімен педагогикалық процесінде құрылу мағынасын білдіреді. Педагогика жетістіктері егерде абсолютті емес болған жағдайда, онда оқушылармен өз құралдарын үлгілер мен әдістер жоғарғы нәтижеде білім алушылармен жұмысында тұрақты жетілдіру жолдарын бұрыннан іздеген. Әдістер немесе қандайдай тәсілдер жеткілікті екен табуға және тілеген мақсатқа жеткізіледі деп, ұзақ уақыт саналған. Көп құралдар педагогика тәжірибе бірте-бірте жинақтады, оқу және тәрбиелеу әдістер мен үлгілерді, бірақта қодану нәтижелері әрдайым бірдей бала бермейді.

Педагогикалық процесті әдістер мен құралдарды жетілдіру арқылы оңайландыру қажет, бірақ жеткіліксіз шарт екені анық. Оқу және тәрбиелеу жүйелі бақылау көрсеткішпен орындауымен тәсілдерді, құралдарды және үлгілерді нақты мақсатпен іске асыру қосарлау және таңап алу керек. Әскери маманы – жоғарғы әскери оқу орнының түлегі қазіргі заманғы келбетін қалыптастыру процесіне инновациялық тәсілдерді енгізу жүйесі бұған көмек көрсетеді. Біз әскери кадрларды даярлауына қажетті білім берудің жаңа және тиімді әдістерін төменгі мақалада қарастырамыз.

**Түйін сөздер:** инновациялық әдістер, инновациялық тәсіл, әскери білім, педагогикалық инновациялар, білім беру технологиялары, қашықтықтан оқыту, оқытушы, пән, әскери-арнайы білім, дайындық, жүйе, маман, міндеттер, оқыту.

**Annotation.** The article analyzes modern approaches to the formation of the educational process based on distance learning tools and problem-oriented types of classes. In addition, the prospect of building a system of training officers using the methodology of problem-based training is being considered. The tools of this approach are lectures of a problematic nature, various test systems and a wide range of business games.

The use of the technologies under consideration will make it possible to train professionals for the Armed Forces of the Republic of Kazakhstan-specialists capable of professionally solving professional tasks, as well as fully ensure compliance with the requirements of state standards, in the direction of training specialists, in terms of the practical orientation of the educational process. The term "educational technologies", which appeared in the 1960s, means the construction of a pedagogical process with a guaranteed result. Pedagogy has long been looking for ways to achieve, if not absolute, then at least high results in working with students, constantly improving its means, methods and forms. For a long time it was believed that it was enough to find some techniques or methods - and the desired goal would be achieved. Gradually, pedagogical practice accumulated a lot of means, methods and forms of teaching and upbringing, but the results of their application were not always unambiguous. It is obvious that the optimization of the pedagogical process by improving methods and means is a necessary, but not a sufficient condition. The selection of methods, means and forms should be combined with the realization of a specific goal and the development of a system for monitoring the indicators of education and upbringing. This is what the system of introducing innovative approaches to the process of forming a modern image of a military specialist – a graduate of a higher military educational institution is designed to help. In the article below, we will highlight the new and effective methods of education that need to be applied in the training of military personnel.

**Keywords:** innovative methods, innovative approach, military education, pedagogical innovations, educational technologies, distance learning, teacher, discipline, military special education, training, system, specialist, tasks, training.

В современных условиях глубокого реформирования системы образования, в том числе и военно-специального, высокое качество образования прочно ассоциируется с

целями Болонского процесса: академическая мобильность, признание дипломов, введение кредитных систем, инновационные технологии обучения и управления знаниями.

Основной целью военно-специального образования, является подготовка квалифицированного специалиста, способного к эффективной профессиональной работе по специальности и востребованного в системе строительства перспективного облика Вооруженных Сил Республики Казахстан. Традиционная подготовка специалистов, ориентированная на формирование знаний, умений и навыков в предметной области, всё больше отстаёт от современных требований. Основой образования должны стать не столько учебные дисциплины, сколько способы мышления и деятельности. Необходимо не только выпустить специалиста, получившего подготовку высокого уровня, но и включить его уже на стадии обучения в разработку новых технологий, адаптировать к условиям конкретной военно-профессиональной среды, сделать его проводником новых решений, успешно выполняющим функции руководителя и специалиста в области управления. Изменяющаяся социально-экономическая ситуация в современном Казахстане и преобразование Вооруженных Сил Республики Казахстан обусловила необходимость модернизации военного образования, переосмысление теоретических подходов и накопившейся практики работы военно-учебных заведений.

Современной концепцией модернизации образования предусмотрены такие приоритеты образования, как доступность, качество, эффективность. Реализации этих приоритетных требований способствуют педагогические инновации. Инновации в образовательной деятельности – это использование новых знаний, приёмов, подходов, технологий для получения результата в виде образовательных услуг, отличающихся социальной, рыночной и предметной востребованностью. Изучение инновационного опыта показывает, что большинство нововведений посвящено разработке технологий и перспективных методов обучения.

В последнее время в педагогической практике начали широко применяться различные образовательные технологии, опыт современной педагогики показывает, что сегодня имеется широкий спектр инновационных методов обучения, позволяющий создавать образовательные системы, опирающиеся на современные достижения науки и техники. Так одним из наиболее распространенных подходов является дистанционное образование [1].

Важнейшей задачей высшего военного образования в современных условиях является формирование у будущих офицеров научного мышления, навыков самостоятельного усвоения и критического анализа новых сведений, умения строить научные гипотезы и планировать эксперимент по их проверке. Решение этой задачи не представляется возможным без широкого использования новых информационных технологий. Информационные ресурсы стали по существу новой экономической категорией, определяющей очередной взлет научно-технического прогресса.

Взросшие информационные потоки и высокотехнологические производства предъявляют повышенные требования к офицеру XXI века. Помимо высокой профессиональной компетентности он должен в совершенстве владеть современными информационными технологиями и активно использовать их в своей работе. В связи с тем, что знания в современном обществе быстро устаревают, современному военному специалисту необходимо непрерывно повышать свою квалификацию. При этом повышение квалификации и переподготовка кадров в большинстве случаев должна проводиться без отрыва от служебной деятельности, что становится возможным с использованием технологий открытого образования. Быстрый прогресс в области информационных технологий позволяет использовать персональные компьютеры в качестве эффективного средства обучения. Автоматизация процесса обучения осуществляется с использованием компьютерных обучающих программ и электронных

учебников, которые используются не только с применением различных носителей (лазерных дисков, флэш-памяти и т.д.), но и с применением локальных и глобальных компьютерных сетей. В последнем случае происходит формирование специализированной информационно-образовательной среды, позволяющей реализовать современные технологии обучения. Для наполнения информационно-образовательной среды, а также для эффективного использования локальных и глобальных компьютерных сетей необходима оперативная разработка электронных учебных пособий высокого качества, отвечающих современному состоянию науки в данной предметной области. Общая цель создания электронных учебных пособий – повышение эффективности процесса усвоения знаний и улучшение качества подготовки специалистов. В системе очного образования электронные учебные пособия можно использовать как дополнительные учебные средства, позволяющие методически правильно организовать контролируемую преподавателем самостоятельную работу курсантов. Таким образом, в рамках очного образования будет осуществляться постепенное внедрение технологий открытого образования, в частности, метода дистанционного обучения. В то же время в системе открытого образования электронные учебные пособия являются основным источником учебной информации обучаемого. Рассмотрим средства дистанционного обучения, в которых сосредоточено педагогически обработанное содержание обучения, что позволяет говорить о них, как о средствах преподавания и учения. При дистанционном обучении в руках преподавателя и обучающегося средства обучения выступают в роли представления содержания обучения, контроля и управления учебно-познавательной деятельностью обучающихся. Один и тот же материал может быть представлен несколькими средствами обучения (печатные издания, аудио-видео и др.), каждое из которых обладает своими дидактическими возможностями. Преподаватель должен знать эти возможности, уметь распределять учебный материал по различным средствам, формировать из них комплект средств обучения (кейс), как систему носителей учебной информации, предназначенную для решения совокупности дидактических задач. Анализ многочисленных источников, а также собственные исследования показали, что средства дистанционного обучения могут представлять собой:

1. Учебные книги (твердые копии на бумажных носителях и электронный вариант учебников, учебно-методических пособий, справочников и т.д.).
2. Сетевые учебно-методические пособия.
3. Компьютерные обучающие системы в обычном и мультимедийном вариантах.
4. Аудио учебно-информационные материалы.
5. Видео учебно-информационные материалы.
6. Лабораторные дистанционные практикумы.
7. Тренажеры с удаленным доступом.
8. Базы данных и знаний с удаленным доступом.
9. Электронные библиотеки с удаленным доступом.

Еще одним инновационным подходом в образовании может быть смещение акцентов в сферу проблемно-ориентированного обучения. Этот метод может быть эффективным методом обучения, особенно в преподавании военно-профессиональных дисциплин, поскольку в своей будущей деятельности умение принимать решение в обстановке минимального информационного обеспечения и дефицита времени является залогом успешной деятельности военного специалиста и командира. Вместо того чтобы «транслировать» обучающимся факты и их взаимосвязь, можно предложить им проанализировать ситуацию (проблему) и осуществить поиск путей изменения данной ситуации к лучшему. Если в традиционной лекции используются преимущественно разъяснение, иллюстрация, описание, приведение примеров, то в проблемной – всесторонний анализ явлений, научный поиск истины. Семинар опирается, на логику

последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач. Проблемная ситуация – это сложная противоречивая обстановка, создаваемая на занятиях путем постановки проблемных вопросов (вводных), требующая активной познавательной деятельности обучающихся для ее правильной оценки и разрешения [2].

Проблемный вопрос содержит в себе диалектическое противоречие и требует для разрешения не воспроизведения известных знаний, а размышления, сравнения, поиска, приобретения новых знаний или применения полученных ранее. Проблемная задача, в отличие от проблемного вопроса, содержит дополнительную вводную информацию и при необходимости некоторые ориентиры поиска для ее решения. Уровень сложности, характер проблем зависят от подготовленности обучающихся, изучаемой темы и других обстоятельств. Преподаватель должен не только разрешить противоречие, но и показать логику, методику, продемонстрировать приемы умственной деятельности, исходящие из диалектического метода познания сложных явлений.

Это требует значительного времени, поэтому от преподавателя требуется предварительная работа по отбору учебного материала и подготовке «сценария» лекции. Умение решать проблемы является важнейшей ключевой компетенцией, необходимой человеку в любой сфере его деятельности и повседневной жизни, а особенно в военной сфере. Если обучающиеся овладеют умениями решать проблемы, их ценность для военных организаций, где они будут служить, многократно возрастет, кроме того, они приобретут компетенцию, которая пригодится им в течение всей жизни. Важность данной компетенции обусловлена тем, что Вооруженные Силы Республики Казахстан заинтересованы в кадрах, способных принимать на себя ответственность и работать самостоятельно. Чтобы сделать это, личному составу необходимо умение выявлять проблемы и предлагать решения, т.е. как раз то, что является основой ключевого умения решать проблемы;

- умение решать проблем, является ключевым аспектом управления качеством.

- концепция непрерывного совершенствования основана, в первую очередь, на способности людей анализировать свою деятельность, искать проблемы и находить способы совершенствоваться;

- решение проблем не есть прерогатива деятельности отдельного военнослужащего

- коллектив также должен уметь совместно решать проблемы.

Во время обучения проблемы обычно решаются в группах из 4 – 6 человек. В ходе решения проблемы обучающиеся:

- углубляют свои знания по конкретному вопросу;

- развивают умения решать проблемы, применяя принципы и процедуры (теорию);

- развивают социальные и коммуникативные умения.

Деятельность групп по решению проблем охватывает семь этапов:

- 1) выяснение содержания (значения) понятий и терминов;

- 2) определение проблемы;

- 3) анализ проблемы и ее последствий, т.е. разбиение ее на составные элементы или задачи;

- 4) ранжирование по важности выделенных элементов/задач и установление связи между ними;

- 5) формулирование задачи;

- 6) поиск дополнительной информации;

- 7) отчет перед группой с описанием выбранного метода решения и его обоснование.

Поскольку методика проблемного обучения является групповой, то это еще более усиливает ее эффективность, т.к. по материалам научных исследований групповые формы

являются наиболее результативными. Таким образом, на лекции проблемного характера слушатели находятся в постоянном процессе «сомышления» с лектором, и в конечном итоге становятся соавторами в решении проблемных задач. Все это приводит к хорошим результатам, так как, во-первых, знания, усвоенные таким образом, становятся достоянием слушателей, т.е. в какой-то степени знаниями-убеждениями. Во-вторых, усвоенные активно, они глубже запоминаются и легко актуализируются, более гибки и обладают свойством переноса в другие ситуации, тем самым развивают творческое мышление; в третьих, решение проблемных задач выступает своеобразным тренажером в развитии интеллекта; в-четвертых, подобного рода лекция повышает интерес к содержанию и усиливает профессиональную подготовку. Еще одним перспективным инновационным направлением в военно-профессиональном обучении являются деятельные технологии. Деятельные технологии включают в себя анализ ситуаций, решение ситуационных задач, деловые игры, моделирование профессиональной деятельности в учебном процессе, контекстное обучение организации профессионально-ориентированной учебно-исследовательской работ. Ведущая цель таких технологий – подготовка профессионала-специалиста, способного квалифицированно решать профессиональные задачи. Ориентация при разработке технологий направлена на формирование системы профессиональных практических умений, по отношению к которым учебная информация выступает инструментом, обеспечивающим возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Деловая игра – это средство моделирования проблемных ситуаций в различных областях деятельности человека, позволяющие найти приемлемые пути решения этих проблем, а также алгоритмы, на основании которых, можно спрогнозировать подобные ситуации и успешно их избежать. Деловая игра представляет собой управленческую имитационную игру, в ходе которой участники, имитируя деятельность того или иного служебного лица, на основе анализа данной ситуации принимают решения. Она направлена на развитие у курсантов умений анализировать конкретные практические ситуации и принимать решения. Содержание деловой игры должно отвечать следующим требованиям:

Деловая игра должна содержать игровую и учебную задачи.

Игровая задача – выполнение играющим определенной профессиональной деятельности.

Учебная задача – овладение знаниями и умениями.

Игровой результат – это показатели, по которым присуждается победа в игре, оценивается качество действий играющих. Показателями качества игрового результата являются правильность принимаемых решений, минимум ошибок, быстрота выполнения заданий [3]. Таким образом, деловая игра является одним из наиболее эффективных методов обучения, позволяющие снять противоречия между теоретическим характером учебной дисциплины и практическим характером профессиональной деятельности обучаемого. Инновационные методы обучения не могут «зависнуть» вне всей системы высшего профессионального образования. Вся гибкость, демократичность и привлекательность для обучаемых этих методов не может обойтись без качественно организованного контроля уровня знаний. Значительную роль в достижении требований к результату обучения военных специалистов, в совершенствовании учебно-воспитательного процесса играет проверка знаний и умений.

Главная функция проверки – это контролирующая функция, заключающаяся в контроле знаний и умений обучаемых, определение достижения ими базового уровня подготовки, овладения обязательным минимумом содержания дисциплины. Кроме контролирующей функции, в соответствии с целями образования на проверку возлагаются обучающая, развивающая и воспитательная функции, а также задачи управления учебным

процессом. Специфика современных методов обучения определяет, что тестовая проверка имеет ряд преимуществ перед традиционными формами и методами. Она естественно вписывается в современные педагогические концепции, позволяет более рационально использовать время занятий, охватить больший объем содержания, быстро установить обратную связь со слушателями и определить результаты усвоения материала, сосредоточить внимание на пробелах в знаниях и внести в них коррективы. Тестовый контроль обеспечивает одновременную проверку знаний обучаемых всей группы и формирует у них мотивацию для подготовки к каждому занятию, дисциплинирует их.

Термин «тест» определяется как система заданий специфической формы, определенного содержания, возрастающей трудности, позволяющая объективно оценить структуру и качественно, измерить уровень подготовленности учащихся [4]. Основные требования к заданиям тестов могут быть следующими:

- принадлежать к одной теме или дисциплине;
- быть взаимосвязанными между собой (должна соблюдаться последовательность в терминологии);
- являться взаимодополняемыми и упорядоченными либо по трудности, либо по логике;
- форма теста должна быть единообразной, унифицированной, привычной, удобной;
- термины, понятия, используемые в тестах должны быть общеизвестны, соответствовать требованиям учебной программы и строго соответствовать первоисточникам;
- последовательность тестовых заданий определяется по принципу: от более простого к сложному;
- задания должны быть краткими. Прочитав задание, обучаемый должен сразу определить, знает ли он ответ. Если ответ он не знает, то дополнительное время не поможет.

Идеально, когда слушатель сразу отвечает на задание. Надо стремиться к тому, чтобы на обдумывание одного задания затрачивалось не более двух минут. Бесспорно, тесты дают нам вполне эффективный инструмент, который может быть использован в учебном процессе, в том числе и для итоговой оценки знаний. В чем же главное достоинство проверки знаний по тестам? В скорости обработки полученных результатов. В конце концов, при отработанной технологии можно довести дело до полностью автоматизированной проверки, обеспечив тем самым максимально возможную ее объективность. Но, выигрывая в скорости проверки, мы в чем-то должны проигрывать – выигрывать по всем параметрам невозможно, некий аналог закона сохранения. Что мы проигрываем при переходе к тестам? Мы проигрываем в культуре речи (письменной или устной) – ее с помощью тестов не проверишь. Мы проигрываем в основательности. Ясно, что традиционная проверка позволяет гораздо глубже оценить знания обучаемого. Дело в том, что есть достаточно много категорий обучаемых, которые в силу некоторых психических особенностей плохо соответствуют тестовой методике и получают заниженные оценки (соответственно есть и такие, чьи тестовые оценки завышены). Вывод из всего вышесказанного следующий. Применение тестового контроля знаний по специальным дисциплинам на военно-технических специальностях высшего профессионального образования по нашему мнению возможно только в виде промежуточного контроля. Контроль по всему курсу, а тем более, итоговый контроль по специальности пока целесообразнее всего проводить в традиционной форме. Итоговый контроль по не профильным дисциплинам возможно проводить в тестовой форме, но только после того как эти тесты пройдут через серьезный анализ и коллективное обсуждение в рамках профильной кафедры и будут ею допущены к использованию в



учебном процессе. Современная ситуация в военном образовании осложняется тем, что Вооруженные Силы Республики Казахстан находятся в процессе реконструкции и реорганизации, поскольку как техника и технология, так и организационные структуры в последние годы требуют обновления неизмеримо более интенсивного, чем это было раньше: инновационные процессы стали нормой жизнедеятельности современного общества. В ходе развития общества, Вооруженных Сил Республики Казахстан и отдельных организаций, в частности возникает необходимость управлять этим процессом, для чего требуется фиксация и нормировка нового порядка мышления, новых технологий воздействия на организации. С этой целью специалистами в области управления и организации, экономики и социологии, психологии и некоторых других областей научно-практической деятельности предлагаются специальные образовательные средства и подходы, кратко рассмотренные выше. Однако инновационный процесс в обучении гораздо шире. К перспективным направлениям инновационного обучения можно отнести такие технологии:

- системный и ситуационный анализ;
- имитационное моделирование;
- разработка сценариев;
- исследование действием;
- развитие руководителей;
- активные методы социально-психологической подготовки, в том числе различные виды тренинга;
- консультирование;
- организационное развитие.

Таким образом, повышенные требования к офицеру XXI века выражаются не только в высокой профессиональной компетентности, но и в необходимости владения современными информационными технологиями и активного их использования в своей работе. Для подготовки специалиста требуемого уровня необходимо активно внедрять и использовать в учебном процессе инновационные методы преподавания военно-специальных дисциплин позволяющих формировать высокий уровень не только теоретических знаний, но и практических навыков по специальности позволяющих успешно не только начинать профессиональную офицерскую деятельность, но активно совершенствовать свой профессиональный уровень в процессе воинской службы в условиях активного научно-технического и информационно-коммуникационного развития технологий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Порховник Ю. «Активные методы в дистанционном обучении» издательство СПбГИЭА, 2007. – 145 с.
- 2 Хасанова Е. «Методика формирования рейтинговой системы оценки знаний для повышения качества обучения с использованием сетевых методов обработки информации /Конгресс конференций «Информационные технологии в образовании» [Электронный ресурс], - 2022. URL: <http://ito.edu.ru>. (дата обращения 28.03.2022).
- 3 Жуков Г. «Основы общей профессиональной педагогики» 2005г. – 382 с.
- 4 Бойцова Е., Дроздов В. «Модульно-рейтинговая система на базе тестовых технологий». Научный журнал №4 «Высшее образование в России» 2005год. – 83-85 с.

Тургунбаев Н.С., *старший преподаватель кафедры общевоеенных дисциплин,*  
Юлчиев Д.А., *старший преподаватель кафедры общевоеенных дисциплин,*  
Ладыгин А.В., *преподаватель кафедры общевоеенных дисциплин, член-*  
*корреспондент Академии педагогических наук РК*

IRSTI 14.35.09

Zh. KHASENOV<sup>1</sup>, R. ZHANZHUMENOV<sup>1</sup>, Zh. DUISENBEKOVA<sup>2</sup>,  
Zh. BISSENBAYEVA<sup>2</sup>, S. ONGELDIYEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Kyrgyz state University named after I. Arabayev, Bishkek, Kyrgyzstan*

<sup>2</sup>*Military Institute of Land forces after S.Nurmaganbetov, Almaty, Kazakhstan*

### DEVELOPMENT OF CULTURAL COMPETENCE IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF TEACHERS

**Annotation.** The humanistic trend of the development of society is inextricably linked with the idea of a developing personality in the developing world, and the solution to this problem directly depends on the level of education – the most important component of human culture. The transition of the world community from technogenic to anthropogenic civilization, the dominance of the humanistic paradigm in pedagogical theory and practice determine the need to develop innovative approaches to the design of modern educational systems. Currently, the personal culture of a specialist is becoming an important component of professional education. Higher education ceases to be only professional, it becomes an element of a person's general culture. The holistic image of a specialist is the image of a person of culture, a free, spiritually rich person capable of creative self-realization, moral self-regulation and adaptation in a changing socio-cultural environment. Continuing education of a specialist, which is carried out within the framework of professional development, implies professional improvement in the profile after a certain time, bringing him to new heights of activity, progressive enrichment of the creative potential of the individual.

In the last decade, a culturological approach to understanding the processes of upbringing and education has gained great importance, in which the humanitarian sense-forming aspect comes to the fore. The educational process, its goals and orientation are in the focus of the theory and practice of pedagogy. At present, the space of pedagogical thought has expanded enormously. Today, new approaches to the coverage of the pedagogical process as a whole, the main purpose of which is the formation of a holistic person, are being more and more confidently approved. The formation of an integral personality is possible only in the ways of culture, and in this regard, the pedagogical process is considered as a cultural phenomenon.

In modern conditions, the scientific literature on the problems of education is dominated by the point of view of the need for a culturological approach to the study of various disciplines. Thus, S.N.Batrakova emphasizes that "this approach is developing in the context and direction of the development of modern science and culture as a whole, which implies changes in human consciousness and thinking. The culturological approach to understanding the pedagogical process is not a question of new techniques (although this is the case, but not primarily), but first of all the teacher's worldview, methodological understanding of pedagogical realities and his professional formation and development inextricably linked with this." The culturological approach to the content and methods of teaching involves the assimilation by students in the process of studying various disciplines of the life experience of the people, their culture (national traditions, religion, moral and ethical values, art) and spiritual and aesthetic impact on the thoughts, feelings, behavior, actions of the trainees. In order to implement a culturological approach to teaching, a verbal teacher must have culturological competence. "In the twists and turns of being of the XX century, according to V.S.Bybler, - in the ontologization and ever-increasing universality of the meanings of culture, a special type of human consciousness of our time is difficult and painfully brewing. In the intentions and tensions of this new type of consciousness (the consciousness of one's being, the being of the world and modern man, one's

co-being with other people and the world), a new type of thinking is formed, its new aspiration, the Mind of culture is formed."

The development of culture by a person presupposes the development of ways of creative activity by her (V.A.Slastenin). The education of a person of culture as the goal of a person-centered education (E.V.Bondarevskaya) can be realized only by cultural education, i.e. one in which the word, speech, and thought about culture are embodied in a scientifically organized educational system and conditions are provided for the formation of culture as a subject of activity. In a number of dissertation studies, the problem of training a creative teacher in pedagogical universities is considered. Analyzing dissertations, we found out that there are no studies on the formation of cultural competence of teachers of secondary schools in the system of advanced training.

**Keywords:** culturological, pedagogical process, competence, cultural competence, professional activity, students, education.

**Түйіндеме.** Қоғам дамуының гуманистік тенденциясы Дамушы әлемдегі дамып келе жатқан тұлға идеясымен тығыз байланысты және бұл мәселені шешу адамзат мәдениетінің маңызды құрамдас бөлігі – білім деңгейіне тікелей байланысты. Әлемдік қоғамдастықтың техногендік өркениеттен антропогендік өркениетке ауысуы, педагогикалық теория мен практикадағы гуманистік парадигманың Үстемдігі қазіргі білім беру жүйелерін жобалауға инновациялық тәсілдерді әзірлеу қажеттілігін анықтайды. Қазіргі уақытта маманның жеке мәдениеті кәсіби білім берудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Жоғары білім тек кәсіби болуды тоқтатады, ол адамның жалпы мәдениетінің элементіне айналады. Маманның тұтас бейнесі-бұл шығармашылық өзін-өзі жүзеге асыруға, моральдық өзін-өзі реттеуге және өзгеріп жатқан әлеуметтік-мәдени ортаға бейімделуге қабілетті, еркін, рухани бай жеке тұлға. Біліктілікті арттыру аясында жүзеге асырылатын маманның үздіксіз білімі белгілі бір уақыттан кейін профиль бойынша кәсіби жетілдіруді, оны жаңа қызмет биіктіктеріне шығаруды, жеке тұлғаның шығармашылық әлеуетін прогрессивті байытуды білдіреді.

Соңғы онжылдықта білім беру мен білім беру процестерін түсінуге мәдени көзқарас үлкен маңызға ие болды, онда гуманитарлық семантикалық аспект бірінші орынға шығады. Білім беру процесі, оның мақсаттары мен бағыты педагогика теориясы мен практикасының басты назарында. Қазіргі уақытта педагогикалық ойдың кеңістігі өте кеңейді. Бүгінгі таңда педагогикалық процесті тұтастай жарықтандырудың жаңа тәсілдері сенімдірек бекітілуде, оның басты мақсаты тұтас тұлғаны қалыптастыру болып табылады. Тұтас тұлғаны қалыптастыру тек мәдениет жолында мүмкін болады, осыған байланысты педагогикалық процесс мәдени құбылыс ретінде қарастырылады.

Қазіргі жағдайда білім беру проблемалары бойынша ғылыми әдебиеттерде әртүрлі пәндерді оқуға мәдени көзқарастың қажеттілігі туралы көзқарас басым. Сонымен, С.Н.Батракова «бұл тәсіл қазіргі заманғы ғылым мен мәдениеттің контекстінде және даму бағытында дамиды, бұл адамның санасы мен ойлауындағы өзгерістерді білдіреді. Педагогикалық процесті түсінуге мәдени көзқарас жаңа әдістерге қатысты емес (бұл солай болса да, бірінші кезекте емес), ең алдымен мұғалімнің дүниетанымы, педагогикалық шындықты әдіснамалық түсіну және оның кәсіби қалыптасуы мен дамуымен тығыз байланысты». Оқытудың мазмұны мен әдістеріне мәдениеттанулық көзқарас оқушылардың халықтың өмірлік тәжірибесінің әртүрлі пәндерін, оның мәдениетін (ұлттық дәстүрлер, дін, моральдық-этикалық құндылықтар) меңгеруін болжайды, өнер) және оқушылардың ойларына, сезімдеріне, мінез-құлқына, іс-әрекеттеріне рухани-эстетикалық әсер ету. Оқытудың мәдениеттанулық тәсілін жүзеге асыру үшін ауызша сөйлеу мұғалімі мәдениеттанулық біліктілікке ие болуы керек. «XX ғасырдың басында, В.С.Байблердің сөзіне қарай, - онтологизация және мәдени мағыналардың барған сайын

өсіп келе жатқан әмбебаптығында біздің заманымыздың адам санасының ерекше түрі киін және ауыр түрде жетіледі. Сананың осы жаңа түрінің ниеттері мен шиеленістерінде (оның болмысы, әлемнің және қазіргі адамның санасы, оның басқа адамдармен және әлеммен бірге өмір сүруі) ойлаудың жаңа түрі қалыптасады, оның жаңа ұмтылысы, мәдениеттің ақыл-ойы қалыптасады».

Тұлғаның мәдениетті игеруі оның шығармашылық іс-әрекет тәсілдерін игеруін болжайды (В.А.Сластенин). Мәдениетті адамды тұлғаға бағытталған білім берудің мақсаты ретінде тәрбиелеу (Е.В.Бондаревская) тек мәдени білім арқылы жүзеге асырылуы мүмкін, яғни Мәдениет туралы сөз, сөйлеу және ой ғылыми ұйымдастырылған білім беру жүйесіне еніп, мәдениеттің қызмет субъектісі ретінде қалыптасуына жағдай жасалады. Бірқатар диссертациялық зерттеулер педагогикалық университеттерде шығармашылық оқытушыны даярлау мәселесін қарастырады. Диссертацияларды талдай отырып, біз біліктілікті арттыру жүйесінде жалпы білім беретін мектеп мұғалімдерінің мәдениеттанушылық құзыреттілігін қалыптастыру бойынша зерттеулер жоқ екенін анықтадық.

**Түйін сөздер:** мәдениеттану, педагогикалық процесс, құзыреттілік, мәдениеттану құзыреттілігі, кәсіби қызмет, студенттер, білім.

**Аннотация.** Гуманистическая тенденция развития общества неразрывно связана с идеей развивающейся личности в развивающемся мире, и решение этой проблемы напрямую зависит от уровня образования – важнейшей составляющей человеческой культуры. Переход мирового сообщества от техногенной цивилизации к антропогенной, доминирование гуманистической парадигмы в педагогической теории и практике определяют необходимость разработки инновационных подходов к проектированию современных образовательных систем. В настоящее время личностная культура специалиста становится важной составляющей профессионального образования. Высшее образование перестает быть только профессиональным, оно становится элементом общей культуры человека. Целостный образ специалиста – это образ человека культуры, свободной, духовно богатой личности, способной к творческой самореализации, нравственной само регуляции и адаптации в меняющейся социокультурной среде. Непрерывное образование специалиста, которое осуществляется в рамках повышения квалификации, подразумевает профессиональное совершенствование по профилю через определенное время, выведение его на новые высоты деятельности, прогрессивное обогащение творческого потенциала личности.

В последнее десятилетие большое значение приобрел культурологический подход к пониманию процессов воспитания и образования, в котором на первый план выходит гуманитарный смыслообразующий аспект. Образовательный процесс, его цели и направленность находятся в центре внимания теории и практики педагогики. В настоящее время пространство педагогической мысли чрезвычайно расширилось. Сегодня все более уверенно утверждаются новые подходы к освещению педагогического процесса в целом, главной целью которого является формирование целостной личности. Формирование целостной личности возможно только на путях культуры, и в связи с этим педагогический процесс рассматривается как культурный феномен.

В современных условиях в научной литературе по проблемам образования доминирует точка зрения о необходимости культурологического подхода к изучению различных дисциплин. Так, С.Н.Батракова подчеркивает, что «данный подход развивается в контексте и направлении развития современной науки и культуры в целом, что подразумевает изменения в человеческом сознании и мышлении. Культурологический подход к пониманию педагогического процесса – это вопрос не новых методик (хотя это и так, но не в первую очередь), а прежде всего мировоззрения учителя, методологического

понимания педагогических реалий и неразрывно связанного с этим его профессионального становления и развития». Культурологический подход к содержанию и методам преподавания предполагает усвоение учащимися в процессе изучения различных дисциплин жизненного опыта народа, его культуры (национальные традиции, религия, морально-этические ценности, искусство) и духовно-эстетическое воздействие на мысли, чувства, поведение, поступки обучаемых. Чтобы реализовать культурологический подход к преподаванию, учитель устной речи должен обладать культурологической компетенцией. «В перипетиях бытия XX века, - как писал В.С.Байблер, - в онтологизации и все возрастающей универсальности смыслов культуры, трудно и мучительно назревает особый тип человеческого сознания нашего времени. В намерениях и напряжениях этого нового типа сознания (сознание своего бытия, бытия мира и современного человека, своего сосуществования с другими людьми и миром) формируется новый тип мышления, его новое стремление, формируется Разум культуры».

Освоение культуры личностью предполагает освоение ею способов творческой деятельности (В.А.Сластенин). Воспитание человека культуры как цель личностно-ориентированного образования (Е.В.Бондаревская) может быть реализовано только культурным образованием, т.е. таким, в котором слово, речь и мысль о культуре воплощаются в научно организованной образовательной системе и создаются условия для формирования культуры как субъект деятельности. В ряде диссертационных исследований рассматривается проблема подготовки творческого преподавателя в педагогических вузах. Анализируя диссертации, мы выяснили, что в системе повышения квалификации отсутствуют исследования по формированию культурологической компетентности учителей общеобразовательных школ.

**Ключевые слова:** культурологический, педагогический процесс, компетенция, культурологическая компетенция, профессиональная деятельность, студенты, образование.

**Introduction.** Analysis of psychological, pedagogical, cultural, linguistic, methodological literature on the topic of research and the study of school practice revealed contradictions between:

- the social order of modern society for the education of a person of culture and the insufficient development of this pedagogical problem in theory and practice [1];
- the importance of the problem of preparing a teacher of Russian language and literature with cultural competence to implement a cultural approach to education and the insufficient development of its theoretical foundations [2];
- the resources of the professional development system for the development of the cultural competence of the teacher-wordsmith and the lack of development of methodological ways of such training.

The indicated contradictions determined the problem of the study: what are the pedagogical conditions for the development of the cultural competence of a teacher of English language and literature in the system of advanced training?

The purpose of the study: to theoretically substantiate, develop and test a model for the development of the cultural competence of a teacher-wordsmith in the system of advanced training.

The object of the study: the process of preparing a teacher-wordsmith in the system of advanced training.

Subject of research: the process of development of the cultural competence of a teacher-wordsmith in the system of advanced training.

Research hypothesis: the process of developing the culturological competence of a verbal teacher in the system of advanced training will be successful if:

- the essence of the concept of "cultural competence" is revealed;
- a model of the development of the cultural competence of a verbal teacher in the system of advanced training has been developed and introduced into the system of advanced training;
- a program for the development of the cultural competence of a verbal teacher in the system of advanced training has been created and implemented;
- methodological support of the process of development of the cultural competence of the teacher-wordsmith in the system of advanced training has been developed;
- the pedagogical conditions for the development of the culturological competence of a verbal teacher in the system of advanced training are determined.

The purpose of the study and the proposed hypothesis determined the need to solve the following tasks:

1. To determine the degree of study of the problem of the development of cultural competence of the individual, improvement of professional skills and activation of professional growth of a verbal teacher in pedagogy.
2. To create a model for the development of the cultural competence of a verbal teacher in the system of advanced training.
3. To determine the pedagogical conditions of the process of developing the culturological competence of a verbal teacher in the system of advanced training.
4. To develop and test a program for the development of the cultural competence of a verbal teacher in the system of advanced training.
5. To develop criteria for professional growth and the dynamics of the development of the cultural competence of the teacher-wordsmith.

The following research methods were used to solve the tasks and verify the hypothesis put forward:

- theoretical (analysis of philosophical, psychological, pedagogical, linguistic, cultural, methodological literature on the problem of research);
- empirical (observation of the pedagogical process, pedagogical experiment in its various forms, questionnaires, testing, conversation, analysis of creative projects of teachers of literature and other research materials);
- statistical (statistical processing of research materials).

The methodological basis of the study were: a systematic approach, a culturological approach (M.M.Bakhtin, V.S.Bybler, E.V.Bondarevskaya, N.B.Krylova, G.L.Shchedrovitsky and others); general philosophical and psychological theory of activity (M.A.Vikulina, P-Yakhalperin, A.N.Leontiev, S.L.Rubinstein); personality-oriented approach (K.A.Abulkhanova-Slavskaya, B.G.Ananyev, L.Szygotsky, A.N.Leontiev and others); the idea of continuous education as a process of enriching the creative potential of the individual (V.A.Slastenin); the theory of professional development as a qualitative transformation of the inner world of a teacher (N.V.Kuzmina, V.D.Shadrikov, L.I.Bozhovich, A.K.Markova, A.A.Derkach).

The theoretical basis of the study was: the theory of culture and its role in the development of personality (D.Slikhachev, M.A.Nekrasova, T.I.pikalova and others); psychological and pedagogical concepts of developmental learning (Y.K.Babansky, N.D.Nikandrov, V.A.Slastenin); the theory of personality-oriented education (E.V.Bondarevskaya, V.V.Davydov, L.V.Zankov and others); research in the field of psycholinguistics (L.S.Vygotsky, N.I.Zhinkin, A.A.Leontiev, A.R.Luria, V.Lyaudis and others); psychological concepts of personality development (L.S.Vygotsky, L.I.Bozhovich, D.B.Elkonin); theory of linguistic personality (KHK.Guards); teaching Russian language and literature from the standpoint of a culturological approach (E.A.Bystrova, T.N.Volkova, T.A.Voronova, A.D.Deikina, M.A.Dmitrieva, T.K.Donskaya, L.I.Novikova, L.P.Sychugova, L.A.Khodyakova and others).

**The main part.** At the first stage (2007-2009), the research program was developed, the literature on the studied issues was analyzed, the conceptual apparatus and methodology of the study were determined, empirical data on the state of the formed cultural competence of teachers of literature were selected, experimental materials were developed, and their partial verification was carried out.

At the second stage (2009-2010), theoretical research continued, a hypothesis was worked out, the content, forms and methods of developing the cultural competence of teachers of literature in the system of advanced training were determined, they were tested in practice, and the results were analyzed.

At the third stage (2010-2011), the main provisions of the study were adjusted, the materials of the experimental work were generalized and systematized, conclusions were formulated.

The scientific novelty of the study is as follows:

- the content of the concept of «culturological competence» of a verbal teacher, defined by us as an integrative quality of a teacher's personality, the ability to adequately perceive works of art, give them an independent assessment, use the spiritual and moral potential of cultural values in school practice, determining the nature and qualitative level of relations between a person and the cultural environment, manifested in the comprehension of works of culture and art, readiness and ability to implement a culturological approach in the study of humanities [3];

- works of culture and art are presented as a means of developing the culturological competence of a verbal teacher, and for these purposes their psychological and pedagogical potential is revealed (a source of creative activity, the creation of an emotional and creative culturological atmosphere of lessons, comprehension of national culture);

- a model of the development of the culturological competence of a verbal teacher in the system of advanced training, including meaningful, cognitive, emotional and creative components, is presented;

- the pedagogical conditions for the development of the culturological competence of a verbal teacher in the system of advanced training are determined: the use of a culturological approach to the process of developing the culturological competence of a verbal teacher; the development of methodological support; following the stages of this process; the organization of creative activity and the use of various forms of work in professional activity [4].

The theoretical significance of the study is as follows:

- the content of the concept of «cultural competence» as a pedagogical category is clarified;

- the theoretical provisions of the process of developing the culturological competence of a verbal teacher in the system of advanced training are disclosed and substantiated;

- developed, tested and implemented a model for the development of the cultural competence of the teacher-wordsmith in the system of professional development;

- the main components that form the basis of the model of the development of the cultural competence of the teacher-wordsmith in the system of advanced training have been developed;

- a set of pedagogical conditions is theoretically justified, which ensures the effectiveness of the process of developing the cultural competence of a teacher-wordsmith in the system of improving classification.

The practical significance of the study is determined by the fact that it:

- the content, methods and forms of the process of developing the culturological competence of a verbal teacher in the system of advanced training are determined;

- developed and tested methodological support for the development of the cultural competence of the teacher-wordsmith, including the program, methodological recommendations.

The research materials can be used in the development of programs and teaching aids for the development of the cultural competence of the teacher-wordsmith in the system of advanced training, as well as in lectures and practical classes at pedagogical universities.

The reliability and validity of the research results is confirmed by the study of philosophical, psychological, pedagogical, cultural, methodological literature, a meaningful analysis of experimental data obtained using diagnostic techniques and pedagogical experiment, the use of a set of research methods corresponding to the object, subject, goals and objectives, personal teaching experience, confirmation of the hypothesis by theoretical and practical results [5].

1. The culturological competence of a verbal teacher is defined as an integrative quality of a teacher's personality, the ability to adequately perceive works of art, give them an independent assessment, use the spiritual and moral potential of cultural values in school practice, determining the nature and qualitative level of relations between a person and the cultural environment, manifested in the comprehension of works of culture and art, readiness and ability to implementation of the culturological approach in the study of humanities [6].

2. A model of the development of the cultural competence of a teacher of literature in the system of advanced training, including competence, cultural, axiological, activity, systemic, personality-oriented approaches, specific principles, components (procedural-methodological, substantive, reflexive-creative), stages and levels of its formation.

3. Pedagogical conditions for the development of the culturological competence of a verbal teacher in the system of advanced training: the use of a culturological approach to the process of developing the culturological competence of a verbal teacher; the development of methodological support; following the stages of this process; the organization of creative activity and the use of various forms of work in professional activities, ensuring the personal and professional freedom of teachers [7].

The study of culture has deep philosophical traditions and attracts the attention of representatives of other sciences, such as archaeology, ethnography, psychology, pedagogy, history, sociology, but only in the middle of the XX century the idea of a special interdisciplinary study of culture was realized [8]. The main directions of cultural studies are determined by the possibilities of cultural studies (which distinguishes it from other modern disciplines of the humanities cycle) in the artistic and aesthetic impact on the individual, and the massive layer of axiology (the doctrine of values) contained in the categorical core of the science of culture allows it to act as the foundation of the humanitarization of the school.

In the cycle of human sciences, the concept of «culture» belongs to the most fundamental. This concept is very capacious, since it includes morality, and the whole range of ideas and creativity of a person, and everyday life, and traditions [9]. «Culture is always, on the one hand, a certain number of inherited texts, and on the other – inherited symbols» (Y. MLotman). The didactic concept of culture includes the education of a citizen of Kazakhstan by means of national culture.

Modern Russian pedagogy has put forward the ideal of a «man of culture» – an independent, creative, morally autonomous, socially active, free and responsible person. Educational and educational processes are considered as the formation of personality in culture [10]. This concerns, first of all, the content of education and upbringing, the possibilities of humanitarization and humanization of which are widely discussed at the present time (E.V. Bondarevskaya, T. Volkova, A.L. Deikina, T.E. Donskaya, S.V. Kulnevich, LL. Sychugova and others).

The meaning of the culturological approach is to consider educational ideas in the context of world cultur [11]. Thus, N.B.Krylova defines the culturological approach as «a set of methodological techniques that provide an analysis of any sphere of human life and activity through the prism of system-forming cultural concepts, such as culture, cultural patterns, norms



and values, lifestyle and lifestyle, personality and society, cultural activities and interests». Cultural, moral, and humanistic values were recognized as the leading ideas of education by A.Disterveg, V.A.Sukhomlinsky, L.N.Tolstoy and K.D.Ushinsky. The philosophical roots of culturological ideas are found in the works of I.Kant, E.Kassirer, M.Harris, O.Spengler, in the studies of Russian scientists: M.M.Bakhtin, N.A.Berdyaev, L.S.Vygotsky, A.Flosev, Y.M.Lotman, GL.Shchedrovitsky.

In the pedagogical literature, special attention is also paid to the problem of cultural conformity (A.Disterveg, N.B.Krylova, LL.Sychugova). Thus, the culturological approach considers educational ideas in the context of world culture [12]. The pedagogical literature also highlights the principles that underlie the culturological approach. Thus, L.P.Sychugova highlighted the following principles: the conformity of education to a diverse palette of culture; cultural self-determination of the child; provision of various cultural functions (not only the function of broadcasting cultural experience); disclosure of the personal culture of each child [13]. The author emphasizes that the culturological approach considers education in the context of world culture and is focused on students' cognition of various forms of cultural existence of people. T.N.Volkova identifies the following principles: «culturological, integrative (or the principle of interdisciplinary culturological content), emotional-aesthetic, communicative, mentality (or the subjective-personal principle)». The implementation of these principles involves familiarization of students with the national culture of their country, its traditions, customs, history, the formation of a value attitude to the national culture, a value picture of the world within the framework of intercultural dialogue, the development of speech, aesthetic and emotional culture of students, cognitive interest and creative reflection to various cultural phenomena [14]. We relied on these principles in the course of our research.

**Conclusion.** The activity component is characterized by the ability to own innovative technologies in the aspect of a culturological approach to education, to be active in the process of pedagogical activity.

The communicative component presupposes the ability to organize communication in the process of students' comprehension of cultural works, to possess the skills of pedagogical communication, to model a variety of communication situations about cultural works.

The emotional and creative component is characterized by the manifestation of inspiration, creative abilities in the aspect of a culturological approach to education, an emotional attitude to works of culture and art, an understanding of their role in the process of teaching schoolchildren, the ability to empathize.

As a result of the culturological orientation of the educational content, a person is becoming ready for a humanitarian-oriented choice, possessing various competencies, and the use of a variety of practical material in the learning process helps to form a person ready for a holistic perception of the culture of the world based on cultural tolerance and respect for the human person as a carrier of culture. Thus, the culturological approach provides an opportunity to consider the pedagogical process as a cultural phenomenon. Cultural conformity becomes the most important condition for the development of the pedagogical process and a means of realizing its humanization. The goal of pedagogical activity is the education of a person of culture, an opportunity is created to ensure the complexity of the scientific approach by implementing the unity of pedagogy and cultural studies. Therefore, a new direction is developing in modern pedagogical science – pedagogical culturology.

#### LIST OF LITERATURE

1 Asimov E.G. A new dictionary of methodological terms and concepts (theory and practice of language teaching) / E.G.Asimov, A.N.Shchukin. - M.: Publishing House IKAR, 2009. 448 p.

- 2 Albukhanova-Slavskaya, K.A. Strategy of life / K.A. Albukhanova-Slavskaya. - M.: Mysl, 1991. - 288 p.
- 3 Amfilohieva M.V. Traditions and innovations in teaching literature. Grades 9-11: Methodical manual / M.V. Amfilohieva. - St. Petersburg: Parity, 2003. 160 p.
- 4 Analysis of a dramatic work: mezhvuz. sb. / edited by V.M. Markovich. L.: Publishing House of the Leningrad University, 1988. - 366 p.
- 5 Ananyev V.G. Selected psychological works. In 2 volumes / V.G. Ananyev / edited by A.A. Bodaleva et al. - M.: Pedagogy, 1980.
- 6 Antipova A.M. Theoretical-literary and aesthetic categories and concepts in the school course of literature: Textbook. - M.: Flint; Science, 2003. 264 p.
- 7 Arnoldov A.I. Man and the world of culture. Introduction to cultural studies / A.I. Arnoldov. - M.: MGIK, 1992. - 240 p.
- 8 Artobolevsky V. Art reading / V. Artobolevsky. M.: Enlightenment, 1978. - 240 p.
- 9 Babansky Yu.K. Optimization of the learning process. General didactic aspect / Yu.K. Babansky. - M.: Pedagogy, 1977. - 254 p.
- 10 Badaev B.C. Folk art in the content of art education at school / V.S. Badaev. M.: Publishing house "Prometheus" MIGU, 2003. - 176 p.
- 11 Badaev B.C. Dialogue of cultures in the lessons of the Russian language: A manual for the development of speech of students in grades 7-9 of general education institutions / V.S. Badaev, E.A. Bystrova. St. Petersburg: branch of the publishing house "Enlightenment", 2002. - 144 p.
- 12 Ball G.A. Theory of educational tasks: Psychological and pedagogical aspect / G.A. Ball. - M.: Pedagogy, 1990. 184 p.
- 13 Batkin J.I.M. On some conditions of the culturological approach / L.M. Batkin // Ancient culture and modern science M., 1985. - pp. 63-82.
- 14 Batrakova S.N. Pedagogical process as a cultural phenomenon (methodological problems): Monograph / S.N. Batrakova; Yaroslavl State University-Yaroslavl, 2003. 163 p.

Khasenov Zh., *post-graduate student of the Kyrgyz state University named after I. Arabayev,*

Zhanzhumenov R., *post-graduate student of the Kyrgyz state University named after I. Arabayev,*

Duisenbekova Zh., *post-graduate student of the Kyrgyz state University named after I. Arabayev,*

Bissenbayeva Zh., *Head of the Department of Foreign Languages, Military Institute of Land forces after S. Nurmaganbetov, post-graduate student of the Kyrgyz state University named after I. Arabayev,*

Ongeldiyeva S., *senior lecturer of the Department of Foreign Languages, post-graduate student of Ablai khan University of International Relations and World Languages*

ҒТАХР 14.25.09

Ж.К. КУАНЫШЕВА<sup>1</sup>, С.Е. СМАГУЛОВА<sup>1</sup>, Ғ. ПАХРАТДИНОВА<sup>1</sup>,  
Н.О. АКИМБАЕВА<sup>1</sup>, Н.А. ЖҰМАНОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті,  
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

### ХИМИЯДАН ЭЛЕКТИВТІ КУРСТАР АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ-ЗЕРТТЕУ БІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

**Түйіндеме.** Әр білім алушыға базалық білім беру және оның негізінде жан-жақты тұлға қалыптастыруға жағдай жасау бүгінгі күннің өзекті мәселесі болып тұр. Орта мектептерде оқытылатын базалық пәндерді минимальды жалпы білім беру деңгейінде оқытылуы жеке оқушының ерекшелігіне, қабілетіне қарай құзыретті қатынас жасауға толық мүмкіндік бере алмай отыр. Ал элективті курс базалық және бейіндік курстардың шектеулі мүмкіндіктерін өтеп, жоғарғы сынып оқушыларының әртүрлі білім алуға қажеттіліктерін қанағаттандырады. Сонымен қатар еңбек нарығында бәсекелестікті қамтамасыз ету мақсатында кәсіби дағдыларды қалыптастыруға жағдай жасайды.

Мақалада авторлар химиядан элективті курстарды жүйелі түрде жүргізу арқылы оқушылардың оқу-зерттеу әрекеті сияқты практикалық маңызды міндеттерді шешудің жолын көрсеткен. Элективті курс бағдарламасы жүйе құрушы фактор ретінде құрылып, орта және жоғарғы сынып материалын қамтыған жағдайда оқушыларда оқу-зерттеушілік әрекетінің тәжірибесі қалыптасады деген тұжырымға келген.

**Түйін сөздер:** білім беруді дамыту, бейіндік оқыту, элективті курс, химиялық практикум, оқу-зерттеушілік әрекет.

**Аннотация.** Актуальным вопросом сегодняшнего дня является предоставление возможности получения качественного образования каждому обучающему и создания условий для формирования всесторонне развитой личности. Преподавание базовых предметов, преподаваемых в общеобразовательных школах остаются на уровне минимального общего образования и не позволяет компетентно подойти к индивидуальным способностям отдельных учащихся. Элективный курс может «компенсировать» ограниченные возможности базовых образовательных программ не отвечающий образовательным потребностям старшеклассников. Обучение в элективном курсе призвана удовлетворить образовательный запрос (интересы, склонности) ученика, также способствует формированию профессиональных навыков в целях обеспечения конкуренции на рынке труда.

В данной статье авторы рассматривают решение важных практических задач, такие как научно-исследовательская деятельность обучающихся, посредством регулярно проводимых элективных курсов по химии. Они пришли к такому выводу, если программа элективного курса разработана как системный фактор, включающий в себя материалы средней и старших классов то она будет способствовать приобретению опыта преподавательской и исследовательской деятельности учащиеся.

**Ключевые слова:** развитие образования, профильное обучение, элективный курс, химический практикум, учебно-научная деятельность.

**Annotation.** An urgent issue of today is the provision of an opportunity to receive a quality education for every student and the creation of conditions for the formation of a

comprehensively developed personality. The teaching of basic subjects taught in general education schools remains at the level of minimum general education and does not allow a competent approach to the individual abilities of individual students. An elective course can "compensate" for the limited possibilities of basic educational programs that do not meet the educational needs of high school students. The elective course is designed to satisfy the educational request (interests, inclinations) of the student, also contributes to the formation of professional skills in order to ensure competition in the labor market.

In this article, the authors consider the solution of important practical tasks, such as the research activities of students, through regularly conducted elective courses in chemistry. They came to the conclusion that if the elective course program is designed as a system factor that includes materials from middle and high school, then it will contribute to the acquisition of experience in teaching and research activities of students.

**Keywords:** development of education, specialized training, elective course, chemical workshop, educational and scientific activity.

Қазіргі кезде адамзат үшін аса маңызды құндылық және іс-әрекеттің әлеуметтік мәртебеге ие саласы – білім беру. Бұл сала тарих пен келешекті байланыстыратын – бүгіннің жемісі. Оның негізінде жалпы адамның қандай да бір бағытта дамуы, тұлға болып қалыптасуы, әр ісінің мақсатқа апарар жолда адастырмауы айқын көрсетіледі.

Әр мүшесінің білім деңгейі, зияткерлік қабілеті стратегиялық ресурс болып табылатын заманауи қоғам білім беруге жаңа талаптар қояды. Білім беру жүйесін модернизациялаудың маңызды бағыты білім берудің тиімділігі мен сапасын арттыру факторы болып табылады. Ол талаптарға сай жалпы білім беретін мектептердің жоғарғы сатысында бейіндік оқыту енгізілді.

Қазақстандағы бейіндік оқытуды ұйымдастырудың негізгі идеясы ҚР жалпы білім беретін мектептердің даму және жалпы орта білім беру мазмұнының тұжырымдамаларында көрініс тапты. Жалпы білім беретін мектептердің даму тұжырымдамасы орта мектептердің жоғарғы сыныптарда аяқталатыны анықталды [1].

Оқушыларды оқыту саралау негізінде олардың қызығушылықтарын ескере отырып, жаратылыстану-математикалық, гуманитарлы-эстетикалық және кәсіби-техникалық бағыттар бойынша ұйымдастыру қарастырылды.

Нормативтік құжаттарда бейіндік оқыту білім беру үрдісінің құрылымы, ұйымдастырылуы және мазмұнына өзгеріс енгізе отырып, оқушылардың қабілеттері мен қызығушылықтарын ескеріп, олардың білім алу ниетін жалғастыруына және өмірлік жолын анықтауға мүмкіндік беретін оқытудың саралау және дербестігінің құралы ретінде қарастырылады [2].

Қазақстан Республикасының орта білім берудің Мемлекеттік жалпыға міндетті стандартының «Негізгі ережелерінде» (ЖМББС 2.003-2002) жалпы орта білім берудің жоғарғы сатысында 2006-2007 оқу жылынан бастап бейіндік оқытуды ұйымдастыруға негіз болатын бірқатар сипаттамалары келтірілген. ЖМББС 2.003-2002 сәйкес бейіндік оқыту 10-11 сыныптарда қоғамдық-гуманитарлық және жаратылыстану-математикалық бағыттар арқылы жүзеге асады [3].

*Әдіснамалық зерттеу.* Кейбір шетелдік авторлар білім алушылардың оқу жоспарларының құрылымы пәнаралық байланыс негізінде екі негізгі компонентті жүйелі тәсіл және материалдың бірегей спираль құрылымын қамтуы тиімді деп санаған. Жүйелік әсер ету оқушылар сабақта оқылатын материалмен нақты байланыстар орнатуға мүмкіндік береді, ал оқу материалының спиральдық құрылымы оларға жеке ұғымдар арасындағы мазмұнды байланыстарды қамтамасыз етеді, мазмұнның сол салаларына әр кезде неғұрлым толық біліммен оралады деп есептейді [4].

Ғылыми көзқарас химияны зерттеуге ықпал ететін маңызды тәсілдердің бірі болып табылады және оқушылардың білім алуындағы белсенділігін көтереді, олардың білуге құмарлығы артады, бұл оқушының үлгеріміне оң әсер етеді [5] деген пікірлермен санасуға тура келеді.

Осы оқу аспектілері бірігіп, өзара байланысты тақырыптар мен идеялар желісін құра отырып, оқу материалын тереңірек және толық түсінуге ықпал етеді. Бірақ сабақ аясында оқушылардың оқу зерттеу қабілеттерін толықтай қалыптастыру мүмкіндігі шектеулі. Сондықтан білімалушылармен пәнді тереңірек игеру, ғылыми зерттеу жұмыстарына қажетті біліктерді қалыптастыру үшін элективті курстар ұйымдастыру қажет деген қорытындыға келдік.

Ж.Б.Самуратова бейіндік білім берудің дербестігін тереңдетуге ықпал ететін бейінге енгізілген элективті курстар (лат. Electus – таңдалған, яғни элективті курстар) білім беру ұйымдарының базалық оқу жоспарының құрамдас бөлігі болып табылады деп көрсеткен. Элективті курстардың жұмысы оқушының (оның отбасының) білім сұранысын (қызығушылығын, бейімділігін) қанағаттандыруға арналған және олар жеке білім беру бағдарламаларын құрудың маңызды құралы болып табылады деп атап көрсеткен [6].

2013 жылы Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының мектеп мұғалімдерінің арасында жүргізілген сауалнама нәтижесі бойынша көптеген педагогтардың (42,6%) элективті курстар ұйымдастыру тәжірибесі бар екендігі анықталды. 15% респонденттер бұл жұмысты бастаған және олар үшін қиын еместігін, 17% бұл жұмысты бастағанымен қиындыққа ұшырағандығын, 5,4% мектептерінде бейіналды оқыту жүргізілмейтіндігін айтқан. Көп кездесетін проблемалар:

- бейіндік оқытуға өтудің нормативті-құқықтық базасының дайын еместігі,
- материалдық техникалық базаның болмауы.

Қазіргі кезде бейіндік оқуға өту әдістемелік қамтамасыз етілуі жеткіліксіз.

Бейіндік оқуға көшу үрдісі толық қамтамасыз етілмеді деп 77,2%, ал 5% респонденттер толық қамтамасыз етілді деп жауап берді. 12,6% әдістемелік құралдар жеткіліксіз екендігін көрсетті [7].

Бұл мәселенің шешімін біз оқу-әдістемелік кешенмен тақырыптық жоспармен және мұғалімге және оқушыларға арналған әдістемелік нұсқаулықпен қамтамасыз етілген элективті курстың бағдарламасын құрастыруда деп санаймыз.

Заманауи жалпы білім беруге қойылған талаптарға, сонымен қатар оқушылар арасында жүргізілген сауалнама нәтижесіне сәйкес элективті курстың құрылымына химияның практикалық маңызын көрсететін оқу-зерттеу әрекетін енгізуді, сондай-ақ химияны кәсіби деңгейде меңгеруге қажетті білім мен білікті жетілдіруді жөн көрдік.

Біз химиядан элективті курстың бағдарламасын құрастырып, оған химиялық эксперимент жүргізуге арналған нұсқаулықтар мен тапсырмалар енгіздік. Кейінірек қолданылған оқу материалдары негізінде оқушыларға арналған оқу құралын құрастыру жоспарлануда. Элективті курс жүргізу барысында оқушылардың жұмысын бақылау орта мектепте химиядан элективті курстар жүргізу әдістемесінің негізіне енетін мұғалімдерге арналған элективті курстарды ұйымдастыру бойынша әдістемелік нұсқаулық дайындалады деп жоспарлап отырмыз.

Тұлғаға бағытталған қатынас біз құрастырған элективті курс бағдарламасының «оқу-әдістемелік әрекет тәжірибесінен оқу бағытын саналы таңдауға» деген маңызды идеясын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұндай мүмкіндікке біз элективті курстың мазмұнын жатқыздық, себебі тұлғаға бағытталуды өмірлік және практикалық маңызы бар білім мен білік, оқушылардың белсенділігін тудыратын элективті курс сабақтарының түрлері, химиядан оқу-зерттеу әрекетіне оқушыларды жұмылдыратын тапсырмалардың түрлері

ғана қамтамасыз етеді деп санаймыз. Әрекеттік позиция тұрғысынан оқушылардың элективті курс бағдарламасын меңгеру үрдісі оларда біртіндеп оқу-зерттеу әрекетінде қолданылатын танымдық, коммуникативтік, тұлғалық сияқты әмбебап оқу дағдыларын қалыптастырады [8].

Химиядан элективті курс бағдарламасын құрастыру және жүзеге асыруда жетекші қатынас ретінде оқушылардың химиялық білімнің практикалық маңызын түсінуге мүмкіндік беретін, жеке тұлға ретінде дамуына оң әсер ететін, оқудың ішкі уәжі, қоршаған ортаға қызығушылығы, заттармен экологиялық сауатты әрекет жасауға итермелейтін зерттеу қатынасын таңдадық.

Элективті курс сабақтарындағы зерттеушілік қатынас зерттеу сипатындағы химиялық экспериментті (көрнекі, оқушы) жүзеге асыру арқылы, сондай-ақ химиядан оқушылардың зерттеу тапсырмаларын орындау арқылы жүргізіледі. Зерттеу химиялық эксперимент мазмұны және зерттеу тапсырмалары химияны оқудың пропедевтикалық, бейіналды және бейіндік кезеңдеріндегі білімдерді қамтиды [9].

Құрастырылып отырған элективті курстың бағдарламасы химиядан оқу-зерттеу әрекетін қалыптастыруға бағытталған. Бұл оқушылардың жаңа міндеттер шешу мен жаңа білім игеруге қажетті практикада меңгерген химиялық білім мен біліктің, зерттеу дағдысы болып табылады.

Бағдарламаның негізгі құрылымдық элементі оқушыларда қалыптасатын химиялық білім мен білік, сонымен қатар зерттеушілік білікпен теориялық және практикалық материалдар химияның мектеп курсымен сәйкестендірілген. Химиялық білімнің мазмұны кеңейтіліп, практикалық маңызын көрсетуді ескеретін құндылықты қатынас болып табылады. Элективті курс сабақтарын ұйымдастырудың негізгі формасы зертханалық практикум. Элективті курс сабақтарын ұйымдастыру зерттеушілік химиялық экспериментті және химиядан зерттеу тапсырмаларын қолдану кезінде жүзеге асатын эвристикалық (іздеушілік) және зерттеушілік әдістері болып табылады [10].

Зерттеуші химиялық экспериментіне біз қауіпсіз өмір салтын қамтамасыз ететін заттардың құрылысы, қасиеттері және қолданылуы туралы жаңа білімді меңгеру мақсатында оқушыларды іздеушілік әрекеттерге жұмылдыруға бағытталған химиялық эксперимент деп санаймыз. Сәйкес химиялық экспериментті таңдау оқушылардың теориялық және практикалық материалдарының қисынды байланыстыра отырып меңгеру кезінде іске асатын қолжетімді және сабақтастық ұстанымдарын ескере отырып жасалынды [11].

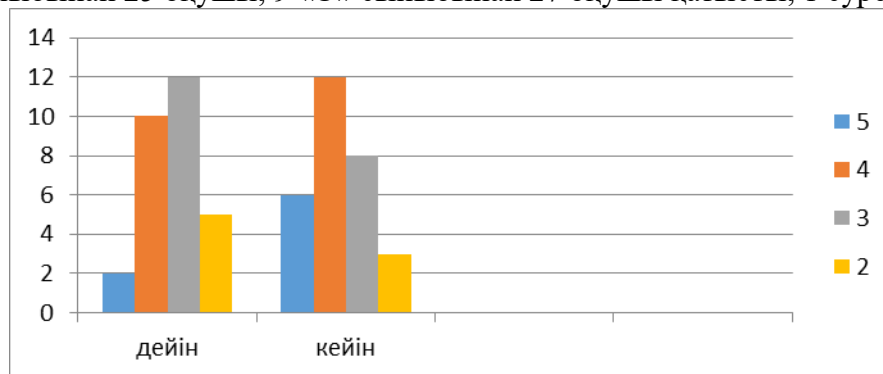
Химиядан зерттеу тапсырмасына біз жаңа білімді және әртүрлі белсенді әрекет жасау арқылы меңгеруге бағытталған химиялық экспериментті жүргізуге оқушыларды ынталандыратын оқу тапсырмаларын жатқыздық. Зерттеу тапсырмалары сұрақ, сандық есептер, химиялық формулалар мен теңдеулерді құрастыруға арналған тапсырмалар, ой және үй экспериментін орындау түрінде болмақ. Зерттеу тапсырмаларын орындау оқушыларды гипотеза ұсынуға, жұмыс жоспарын құруға, гипотезаны дәлелдейтін немесе теріске шығаратын химиялық эксперимент жүргізуге ынталандырады. Осылайша, химиядан элективті курс бағдарламасының негізгі ұстанымдары ретінде ортақ мақсатқа жүйенің барлық элементтері өзара байланысты сақтай отырып бағынатын бүтінділік ұстанымдылығын, химиядан оқу-ғылыми әрекет тәжірибесінің негізі қалыптасатын, химиялық білім мен білікті, зерттеушілік дағдыларды кезең-кезеңмен сәйкесінше меңгертетін сабақтастық ұстанымын алдық [12].

*Зерттеу нәтижесі.* Химияны оқыту үрдісін ұтымды ету арқылы оқыту әдістемесі және олардың тиімділігін анықтауға бағытталған эксперимент Алматы обылысы, Жамбыл ауданы, Ұзынағаш ауылы «Ұзынағаш» орта мектебінде жүргізілді.

Алғашқы анықтау экспериментінің негізгі мақсаты – оқушылардың химия пәнінен білім сапасын элективті курс ұйымдастыру арқылы арттыру болды. Бұл мақсатты жүзеге

асыру барысында химия пәні мұғалімдермен сұхбаттасу және анкеталық сауалнама жүргізілді. Мұғалімдердің орта мектепте химияны оқыту үрдісінің тиімділігін арттыру әдістері жөнінде анкеталық сауалдар арқылы талдау жасалды. Сонымен қатар оқушылардың алдыңғы сабақтарда қалыптасқан бастапқы білім деңгейін көруге мүмкіндік беретін жазбаша сауалнама жүргізілді.

Диагностикалау парағын сараптау кезінде элективті курсты 7-8 сыныпта меңгерген 9 сынып оқушыларының жауаптары ескерілді. Зерттеуге 9-сыныптың 52 оқушысы қатысты. Яғни 9 «А» сыныбынан 25 оқушы, 9 «Ә» сыныбынан 27 оқушы қатысты, 1 сурет.



1-сурет. – 9 сынып оқушыларының диагностикалау парағының сараптамасы

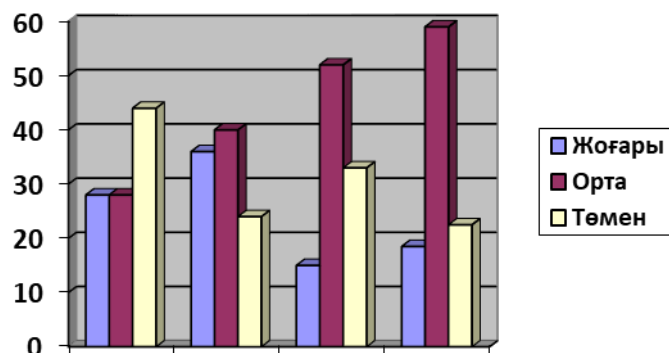
Диаграммада эксперименттік топтарда материалдарды игеру орташа коэффициенттерінің оң динамикасы байқалады. Бақылау тобының оқушылары диагностикалық жұмыстардың нәтижесі бойынша материалды игерудің орташа коэффициенті аздап төмендегенін көріп отырмыз.

*Нәтижені талқылау.* Эксперимент топ оқушыларының пәнге деген ынтасының артып, тақырыпты терең меңгергендегі, білімді игеру қарқыны артқаны, өзіндік жұмыс жасау қабілетінің жетілгені олардың тапсырмаларды өздігінен орындау барысында байқалды.

9 сыныпты аяқтар шақта эксперименттік топта оқудың әмбебап әрекетінің қалыптасуының оң динамикасы байқалады, нәтижесінде, бақылау сыныбында білім сапасы– 62,5%, ал эксперимент сыныбында – 70,2%-ке яғни білім сапасы 7,7 пайызға артқанын көрсетті. Эксперимент сыныптарындағы оқушылардың бақылау сыныбына қарағанда оқу зерттеу әрекетімен тікелей байланысты білім көрсеткіші, яғни «4» пен «5» деген баға алған оқушылар саны артқаны анықталды. Сондай-ақ оқушылардың қорытынды бағаларын салыстырғанда төмендегі кестеде көрсетілгендей эксперимент сыныбындағы оқушылардың білім көрсеткіштерінің деңгейі жоғары екендігі байқалды (кесте 1).

Кесте 1. – Оқушылардың химия пәні бойынша жетістіктері: 2020-2021 оқу жылы

Білім деңгейі	Эксперимент тобы саны –12		Бақылау тобы саны –12	
	Экспериментке дейін	Эксперименттен кейін	Экспериментке дейін	Эксперименттен кейін
1. Жоғары	3 (28%)	4 (36%)	4 (15%)	5 (18,5%)
2. Орта	3 (28%)	5 (40%)	14 (52%)	16 (59%)
3. Төмен	6 (44%)	3 (24%)	9 (33%)	6 (22,5%)



2-сурет. – Оқудың әмбебап әрекетінің қалыптасуының динамикалық сараптамасы

Мұғалім мен оқушы арасындағы өзара байланыс – әр пән бойынша жүйелі білім қалыптастыратын күрделі ұзақ процесс, яғни белсенді интерактивті іс әрекет. Элективті курс барысында оқу процесін ұйымдастырып, оқытудың мазмұны мен әдіс-тәсілдерін анықтап, оқушылардың іс-әрекеттерін басқара отырып, оқыту, дамыту және тәрбиелеу процесін іске асырылды. Оқушылар белсенді оқу танымдық іс-әрекет барысында қажетті білімді меңгерді.

Үлгерім сапасының артқаны, оқушылардың сабақты белсенділікпен білімді терең меңгеру, шығармашылық іс-әрекетін қалыптастыруы, өзіндік жұмыс жасау қабілетінің жетілдірілуіне бағытталған элективті курстағы оқыту әдістемесінің тиімділігін растайды. Бұл өз кезегінде оқушылардың химиядан элективті курсты меңгеруі олардың химиялық білімі мен білігінің жетілуіне оң әсер етті деген қорытынды жасауға негіз болды.

Жүргізілген эксперименттік жұмыстың нәтижесін қорытындылай келе егер:

- химиядан элективті курс бағдарламасын оқу-зерттеу әрекеті жүйекұрушы фактор ретінде құрылып, орта және жоғарғы сынып материалын қамтитындай етіп құрылса;
- химиядан элективті курс бағдарламасын іске асыру әдістемесін өзіндік оқу-зерттеуді жүргізуге қатысты тәжірибе алуға көмектесетіндей етіп құрылса, химияны базалық деңгейде оқу кезінде оқушыларда оқу-зерттеушілік әрекетінің тәжірибесі қалыптасады деп сеніммен айтуға болады.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қазақстан Республикасындағы білім беруді даму концепциясы, Астана, 2004. <https://www.enu.kz/downloads/tyzhyrymdamasy.pdf>
- 2 Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/U1000001118>.
- 3 Орта білім берудің мемлекеттік стандарты. Негізгі ережелер. – Астана, 2009. – 286.
- 4 Guron M., Slentz A.E. Novel Interdisciplinary Systems-Based Approach to Teaching Sustainability in Plastics// *Journal of Chemical Education*, Department of Chemistry, Villanova University, Villanova, PA, United States, 2021. - Том 98, Вып. 12, С.3767 – 3775.
- 5 Huda H.B., Rohaeti E., Pendidikan Kimia, Program Pasca Sarjana, Universitas Negeri Yogyakarta. Students' attitude profile towards chemistry based on Research-Oriented Collaborative Inquiry Learning Model (REORCILEA)// [Journal of Physics: Conference Series](#) . - International Conference on Mathematics and Science Education, ICMSce, Indonesia, 2021. - Том 1806, Вып.131. С. 1648-3898.



6 Самуратова Ж.Б. Методические рекомендации по организации профильного обучения в экспериментальных школах. –Астана, 2006. - 36 с.

7 Проектирование содержания курсов по выбору для профильной школы. Методическое пособие. – Астана: Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2013. – 74 с.

8 Муканова С.Д., Ниязова Г.Б. и др. Условия реализации концепции предпрофильной подготовки и профильного обучения. Методическое пособие. –Астана, 2009. – 54 с.

9 Егорова А.М. Профильное обучение и элективные курсы в средней школе// Теория и практика образования в современном мире: матер. межд. науч.конф. - г. Санкт-Петербург - СПб.: Реноме, 2012. - С. 173-179.

10 Баранников А.В. Элективные курсы в профильном образовании // Теория и практика образования в современном мире. Санкт-Петербург. - 2004. - №2. – С.1-2.

11 Добрецова Н.В. Возможности дополнительного образования детей для реализации профильного образования: Учебно-методическое пособие для учителей / Под ред. А.П. Тряпицыной. – СПб.: КАРО, 2005. – 160 с.

12 Ермаков Д.С., Рыбкина Т.И. Элективные курсы: требования к разработкеи оценка результатов обучения // Профильная школа, 2004. - №3. – С.6-11.

*Куанышева Ж.Қ., педагогика ғылымдарының кандидаты, қауым. профессор м.а.,  
Смагулова С.Е., 1-курс докторанты,  
Пахратдинова Ғ., 1-курс магистранты,  
Акимбаева Н.О., химия ғылымдарының кандидаты, доцент,  
Жұманова Н.А., химия ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы*

IRSTI 14.35.09

R. OZGAMBAYEVA<sup>1</sup>, R. KANAPIYANOVA<sup>2</sup>, Zh. BISSENBAYEVA<sup>3</sup>,  
Zh. DUISENBEKOVA<sup>3</sup>, V. CHERNOV<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*The Caspian State university of technology and engineering named after Sh. Yessenov,  
Aktau, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*Abay Kazakh National Pedagogical university, Almaty, Kazakhstan*

<sup>3</sup>*The military Institute of the Land forces named after S.Nurmagambetov,  
Almaty, Kazakhstan*

### COMPETENCE APPROACH AS A METHODOLOGICAL BASIS FOR THE FORMATION OF FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE SPECIALISTS IN THE SYSTEM OF VOCATIONAL EDUCATION

**Annotation.** The article discusses competence approach as a methodological basis for the formation of foreign language communicative competence of future specialists in the system of vocational education. The idea of the competence approach answers the question: "what knowledge is needed by society, what individuals are needed and what needs of society it can satisfy." The formation of the competencies of a future specialist is one of the urgent problems of the modern field of education. Competence-based approach, improving the quality of education can be considered as one of the ways out of the crisis caused by the contradiction between the traditional approach and solving the problem of increasing the content of education. This approach gives the main place to the results of education. Its quality is important not so much from the abundance of knowledge gained, but from the ability to apply this knowledge.

**Keywords:** foreign language competence, competence approach, knowledge, methodological basis, professional competence.

**Түйіндеме.** Мақалада құзыреттілік тәсіл кәсіптік білім беру жүйесінде болашақ мамандардың шет тіліндегі коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастырудың әдіснамалық негізі ретінде қарастырылады. Құзыреттілік тәсіл идеясы «қоғамға қандай білім қажет, қандай адамдар қажет және олар қоғамның қандай қажеттіліктерін қанағаттандыра алады» деген сұраққа жауап береді. Болашақ маманның құзыреттілігін қалыптастыру қазіргі білім беру саласындағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Құзыреттілік тәсіл, білім беру сапасын арттыру дәстүрлі тәсіл мен білім беру мазмұнын арттыру мәселесін шешу арасындағы қарама-қайшылықтан туындаған дағдарыстан шығудың бір жолы ретінде қарастыруға болады. Осы тәсілмен білім беру нәтижелеріне басты орын беріледі. Оның сапасы алынған білімнің көптігіне байланысты емес, осы білімді қолдану қабілетіне байланысты маңызды.

**Түйін сөздер:** шет тілдік құзыреттілік, құзыреттілік тәсіл, білім, әдіснамалық негіз, кәсіби құзыреттілік.

**Аннотация.** В статье рассматривается компетентностный подход как методологическая основа формирования иноязычной коммуникативной компетенции будущих специалистов в системе профессионального образования. Идея компетентностного подхода отвечает на вопрос: "какие знания нужны обществу, какие люди нужны и какие потребности общества они могут удовлетворить". Формирование компетенций будущего специалиста является одной из актуальных проблем современной сферы образования. Компетентностный подход, повышение качества образования можно рассматривать как один из путей выхода из кризиса, вызванного противоречием между

традиционным подходом и решением проблемы повышения содержания образования. При таком подходе главное место отводится результатам образования. Его качество важно не столько из-за обилия полученных знаний, сколько из-за умения применять эти знания.

**Ключевые слова:** иноязычная компетенция, компетентностный подход, знания, методологическая основа, профессиональная компетентность.

### **Introduction.**

In this regard, the terms «competence», «professional competence» have become widely used in the education system of developed countries and are included in the education system of our country as a key direction followed by a new educational standard. Our goal is to identify the essence of the competencies of future specialists in relation to their category of activity in the context of globalization by studying studies conducted at the level of foreign language competencies.

At the present stage of society's development, education is becoming one of the most important and central spheres of human activity, closely connected with all other aspects of public life. The prospects for the economic and spiritual development of the country fundamentally depend on the ability of the education system to meet the needs of the individual and society in high-quality educational services.

The term «competence» was introduced by N.Chomsky in the middle of the twentieth century, initially he gave the concept of the abilities necessary to perform a specific language activity in the native language [1]. The philosophical encyclopedic dictionary states that competence comes from the French (competence - competent, knowledgeable), Latin (competentia - fair, correct conclusion; competere - to achieve, match, approach) word «competence», which is a term used in the context of universality. A person armed with knowledge and qualifications in accordance with his field, able to draw basic conclusions and act effectively, can be considered to possess competencies in a certain area [2].

In the branch scientific explanatory dictionary of terms of the Kazakh language, the definition is given that the concept of «competence» is a derivative word from the word «competence»: «competence» is the ability or ability to perform any task as a whole» [3].

The Kazakh National Encyclopedia states that «competence» is a set of legally established powers, rights and duties of a particular body or official [4].

In addition, in the theory of pedagogical education, competence is an integral characteristic that determines the ability of a specialist to solve their problems in specific situations, for which it is necessary to use knowledge and life experience, values and abilities.

A peculiar approach to the definition of the concept of «competence» can be traced in N.K.Kabardov and E.V.Artsishevskaya. This approach is fixed in the action of comparing the concepts of «competence», «ability». These authors, concluding that competence is a characteristic of behavior, activity of a person, the formation of necessary skills, stop at the fact that «competence» is defined as the stage of assimilation and the result of learning [5].

M.A. Kholodnaya defines competence as a special kind of special subject knowledge that allows making effective decisions in a particular field of activity [6].

The concept of «competence», according to L.M.Mitina, defines «knowledge, skills, abilities, as well as methods used in practice, in communication, in personal self-development» [7].

A.F.Prisyazhnaya notes that in pedagogical science competence is considered as an integrative property of a personality that determines its activities and powers in a certain area [8].

Proponents of the competence approach as one of the foundations of the renewal of education build the concept of expected results. M.V.Ryzhkov stated his point of view in this regard in his work:

the concept of «competence» includes not only cognitive (cognitive) and technological

components, but also motivational, social and behavioral, i.e. a system of learning outcomes (knowledge, skills, skills), value orientations;

competence -the ability to mobilize the acquired knowledge, skills, experience, ways of behavior in a specific situation, in a specific situation of action;

□ integration of the content of education formed from the «result» into the concept of competence; competencies are formed not only in the process of learning in educational institutions, that is, in the conditions of traditional and non-traditional learning [9].

According to N. G. Miloradova, there are four bases in the education system that create competence:

□ the first professional and methodological competence;

□ second competence based on action;

□ the third competence of social communication;

The fourth is competence based on personality.

Moreover, it is obvious that criticism requires thinking, reflection, the ability to determine one's position, the development of self-evaluating thought, and the ability to learn throughout life.

In psychological research, competence is expressed as a set of psychological qualities that ensure the effective performance of a certain activity by a person. Regardless of which area the competence belongs to, it is systematically replenished with new resources [10].

According to some scientists, competence is a general evaluative term that indicates an opportunity, «knowledge of the case» in an activity. As a rule, this term is applied to persons with a certain socio-professional status, which characterizes the measure of compliance of their knowledge, concepts, skills with the real level of complexity of the tasks being solved, the tasks being performed.

### **The main part.**

In connection with the processes of globalization and Kazakhstan's entry into the international educational space, modernization of the process of foreign language training is of particular importance. Society needs specialists who are able to navigate in a multicultural space, specialists with a high level of erudition and

intelligence, competitive, meeting the requirements of society as much as possible.

Specialists who possess not only a wealth of knowledge, but also know how to independently extract this knowledge and apply it in professional activities. The search for ways to provide such training for the younger generation is one of the most important tasks of modern pedagogical science and practice. In this regard, a competence-based approach to education seems promising [11].

Teaching a foreign language implies the formation of foreign language competence among students studying in a particular field of study.

When forming a foreign language competence, such a phenomenon as motivation becomes important, which university students have significantly different from students in whose professional activity a foreign language is a professional competence formed in the learning process. In addition, competencies related to learning a foreign language are among the general cultural ones. Let's look at some SES in the areas of graduate training [12].

Menlibekova G.Zh. considers the social competence of a future teacher as the integration of integral qualitative qualities – a person's understanding of social reality as a value, specific social knowledge in managing activities, subjective abilities in self-determination, skills in implementing social technologies, attaching great importance to the formation of this quality [13].

The above considerations indicate that the problem of formation and development of foreign-language competencies of future specialists has become an urgent problem of scientific works of Kazakhstani scientists. It can be concluded that they are of great importance in the

formation of skills and abilities of future specialists.

G.M.Kojaspirova, A.Yu.Kojaspirova the definition of «general cultural competence is the level of knowledge necessary for self-education and independent solution of cognitive problems that have arisen and determining one's point of view; professional competence is the possession of a set of knowledge, skills and abilities necessary for the formation of a teacher in pedagogical activity, pedagogical communication and a person bearing a certain value, ideal, pedagogical consciousness» gives [14].

Speaking about the competence of I.R.Khalitov, the teacher does not detract from the importance of knowledge, skills, and skills for specialists. On the contrary, based on these pedagogical knowledge, skills, skills, future specialists have a constant sense of the need for knowledge, a continuous search for its satisfaction, creative use of the results obtained in their practice is a requirement of modernity [15]. This opinion of the scientist corresponds to the main idea of our research work.

Having analyzed the economic areas of training, it can be concluded that the general competence among all the above is the possession of one of the foreign languages at the level that ensures effective professional activity related to general cultural competence. Thus, the formation of foreign language competence among students of non-linguistic universities is complicated precisely by the fact that foreign language proficiency is not included in the block of professional competencies and is of secondary interest when studying by students.

As already noted above, one of the main aspects of pedagogical activity in the formation of the foreign language competence of students of a non-linguistic university is to motivate and attract students' interest in learning foreign languages. In this situation, a competence-based approach comes to the rescue, involving the use of interactive teaching methods in the process of formation and development of certain competencies among students.

**Conclusion.** One of the aspects serving this task is the introduction of extracurricular activities, namely, elements of country studies into the educational environment of the learning process in the study of phonetics, vocabulary and even grammar.

To identify the importance of interactive teaching methods in increasing students' interest in studying A study was conducted among first-year students of a non-linguistic university.

Familiarization of students with foreign language culture, traditions and customs through comparison with their native national culture gives an impetus to strengthening patriotism and fostering tolerance in representatives of modern society, where self-identification and adaptation to the surrounding reality in the context of the globalization process is so important.

For the survey, 1st-year students were selected, whose curriculum includes the study of the discipline «Foreign language» in the amount of 2 academic hours per week. The sample of the study is 56 people studying English.

As a result of the conducted research, the following was revealed:

1. 73% of all surveyed students of a non-linguistic university show interest in studying this discipline, as 41 people gave a positive answer to the question about their attitude to language learning.

2. The country-specific aspect of the language aroused the greatest interest, which accounts for 69.5% of the total responses the number of students. This suggests that students are attracted to language learning through the inclusion of country-specific information in the learning process.

3. Texts that reveal the socio-cultural characteristics of the countries of the studied language have the highest percentage of responses (64% of respondents). Professionally oriented texts aroused the least interest (12%), which indicates that in the 1st year students do not show much interest in studying professionally directed lexical units.

4. Study of culture, customs, customs and traditions the majority of students (57% of respondents) are attracted to the countries of the studied language, which once again confirms

the increased interest in the country-specific aspect of the language.

5. Watching and discussing films in the language, listening to songs and reading poems in the original language attracts the majority of respondents (from 40% to 75%), since students have the opportunity to perceive the speech of native speakers by ear. A conversation about the culture, history and mentality of the countries of the studied language also attracts the attention of students (from 35% to 40%).

6. 68% of the surveyed students confirmed a sufficiently high influence of the country studies aspect on increasing interest in learning languages, which once again proves the need to include it in the learning process.

7. Half of the respondents have a positive attitude to the creation of an additional elective in a foreign language. Most of the students expressed interest in studying such issues as «Russia and the world of the studied language», where country studies a fundamental component of the course.

8. Introducing students to the culture of the country of the studied language through extracurricular educational events (Halloween, St. Peter's Day Valentine's Day, Evening of Foreign Poetry) 79% of students consider it necessary. Of particular interest is such an event as Halloween (68%).

9. Among the changes that students would like to make in the process of learning a foreign language, the following can be noted: an increase in the number of classroom language classes, the creation of an elective, watching films in the language during extracurricular time, additional reading of foreign literature, etc.

So, we can say with confidence that this the experiment fully showed that the use of interactive methods and the inclusion of an extracurricular educational component in the lessons of the AI will increase interest in the language being studied and contribute to the creation of sustainable motivation. The process of forming foreign language competence in combination with new, progressive methods will be able to give and achieve the result that our society requires at this stage of development, that is, a person who is able and willing to participate in intercultural communication and is ready to independently improve his foreign language speech activity. And such a person should have an internal stable motivation, the creation of which is associated with a specially developed system of exercises, performing which the student saw the results of his activities; the use of audiovisual means in the classroom; the introduction of linguistic and cultural influences of the teacher; the nature of pedagogical influences of the teacher; the development of a system of extracurricular activities; the involvement of the emotional sphere in the learning process; the use of personal individualization.

In the light of the above, the following conclusions can be drawn: the use of a competence-based approach on foreign language lessons are a strong lever for creating and maintaining interest in the formation of foreign language competence when learning foreign languages.

#### LIST OF LITERATURE

- 1 Chomsky N. Syntactic structures // New in linguistics. - M., 1962. - Issue 1. //http://www.twirpx.com/file/99996/
- 2 Philosophical Encyclopedic dictionary. - M.: Progress, 1975. – 300 p.
- 3 Dakhin A.N. Competence and competence: with how many of them does a schoolboy have? // Folk education. - 2004. - No. 45. - 136 p.
- 4 Philosophiyalyk sozdik. Kazakh encyclopedias. /Bas editorial offices. Almaty, -1993. - 356 b.
- 5 Orazbayeva K.O. Teacher mamandardyn zhahandyk kuzyrettiligin kalyptastyrudyn keybir maseleri // "ZHOO-nan keyingi bilim beru zhagdayyndagy gylym-pedagogikalyk aleuetin

dayyndaudyn ozekti maseleri": Abai atyndagy KazUPU gylym-tazhiribelik conf. mater. - Almaty, 2012. – B. 263-268.

6 Artsishevskaya E.I., Kabardov M.K. Types of linguistic and communicative abilities and competencies // Questions of psychology. - 1996. -No. 1. - pp. 34-49.

7 Kholodnaya N.A. Psychology of intelligence. – Tomsk, 1992. – 345 p.

8 Mitina L.M. Personal and professional development of a person in new socio-economic conditions // Questions of psychology.-1997. -No. 4. - 122 p.

9 Juror.A.F. Professional and personal formation and development of a teacher based on the formation of predictive competence: textbook. – Chelyabinsk: Chelyabinsk GPI, 2005. - 110 p.

10 Ryzhkov M.V. Key competencies: application possibilities // Standards and monitoring in education. -1999. - No. 4. - pp. 21-22.

11 Miloradova N.G., Ishkov A.D. Formation of motivational competence // Humanitarian consciousness: problems, searches, prospects. - M.: MGSU, 2008. - pp. 137-142.

12 Ananyev B.G. Selected psychological works // In 2 vols. - M.: Pedagogy, 1980. - No. 2. - 228 p.

13 Menlibekova G.Zh. Social competence, essence, structure, content // Higher School of Kazakhstan. -2001. - №4-5. - pp.153-159.

14 Zimnaya I.A. Key competencies – a new paradigm of the result of education // Higher education today. -2003. - No. 5. - pp. 34-42.

15 Durand T. Strategizing innovation: competence analysis in assessing.

Ozgambayeva R., *senior lecturer,*

Kanapiyanova R., *senior lecturer,*

Bissenbayeva Zh., *Head of the Department of Foreign Languages, ass.prof.,*

Duisenbekova Zh., *senior lecturer,*

Chernov V., *senior lecturer, ass.prof.*

IRSTI 14.35.09

K. SMAGULOV<sup>1</sup>, Zh. SARGAZIN<sup>2</sup>, M. ABIROV<sup>1</sup>,  
E. ERGESHOV<sup>2</sup>, B. KAMEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>The military department of NCJSC “University NARHOZ”, Almaty, Kazakhstan,

<sup>2</sup>The military Institute of the Land forces named after S.Nurmagambetov, post-graduate student of the Kyrgyz state University named after I. Arabayev, Almaty, Kazakhstan

<sup>3</sup>Military unit, Almaty, Kazakhstan

### THE ESSENCE AND CONTENT OF SPEECH COMPETENCIES OF CADETS IN THE MILITARY EDUCATION

**Annotation.** This article discusses the formation of the essence and content of the speech competence of military university cadets, which is deeply understood as the formation of communicative and speech skills and skills of creating and understanding texts for a full, harmonious linguistic existence in various communicative situations.

The article indicates the scientific prerequisites, grounded in conceptual and applied provisions. The basics of developing a program for improving the teaching of the Russian language and the culture of speech in the process of effective formation of the speech competence of cadets of a military university are analyzed, on the basis of which its theoretical model is designed and its implementation is developed.

An interdisciplinary analysis of the problem under study is carried out, where the conceptual and terminological apparatus is indicated; the essence and content of speech competence are revealed, the phenomenon under consideration is structured, the actions of its components in the process of training and activity of military specialists are studied.

In addition, the methods, means and methods of formation of speech competence among cadets of a military university are determined; psychological and pedagogical conditions that ensure the effectiveness of the proposed system are identified.

The author also considers didactic tendencies of increasing the level of speech competence of military university cadets and on their basis developed a reliable criterion apparatus and diagnostic tools for its effective assessment.

**Keywords:** speech competence, speech culture, military university, military education, military specialist.

**Түйіндеме.** Бұл мақалада әскери университет курсанттарының сөйлеу құзіреттілігінің мәні мен мазмұнын қалыптастыру қарастырылады, ол әр түрлі коммуникативті жағдайларда толық, үйлесімді тілдік өмір сүру үшін мәтіндерді құру және түсіну үшін коммуникативті-сөйлеу дағдыларын қалыптастыру ретінде терең түсініледі.

Мақалада тұжырымдамалық және қолданбалы ережелермен негізделген ғылыми алғышарттар көрсетілген. Әскери жоғары оқу орны курсанттарының сөйлеу құзыреттілігін тиімді қалыптастыру процесінде тілі мен сөйлеу мәдениетін оқытуды жетілдіру бағдарламасын әзірлеу негіздері талданды, соның негізінде оның теориялық моделі әзірленді және оны іске асыру әзірленді.

Зерттелетін мәселеге пәнаралық талдау жүргізіледі, онда ұғымдық және терминологиялық аппарат көрсетіледі; сөйлеу құзыреттілігінің мәні мен мазмұны ашылады, қаралатын феномен құрылымдалады, әскери мамандарды оқыту және олардың қызметі процесінде оның компоненттерінің әрекеттері зерделенеді.



Бұдан басқа, әскери ЖОО курсанттарының сөйлеу құзыретін қалыптастыру әдістері, құралдары мен тәсілдері айқындалды; ұсынылып отырған жүйенің тиімділігін қамтамасыз ететін психологиялық-педагогикалық жағдайлар анықталды.

Автор сонымен қатар әскери университет курсанттарының сөйлеу құзыреттілігінің деңгейін жоғарылатудың дидактикалық тенденцияларын қарастырады және олардың негізінде оны тиімді бағалау үшін сенімді критериялды аппарат пен диагностикалық құралдарды жасады.

**Түйін сөздер:** сөйлеу құзыреттілігі, сөйлеу мәдениеті, әскери ЖОО, әскери білім, әскери маман.

**Аннотация.** В данной статье рассматривается формирование сущности и содержания речевой компетенции курсантов военного вуза, которая глубоко понимается как формирование коммуникативно-речевых умений и навыков создания и понимания текстов для полноценного, гармоничного языкового существования в различных коммуникативных ситуациях.

В статье указаны научные предпосылки, обоснованные концептуальными и прикладными положениями. Проанализированы основы разработки программы совершенствования преподавания языка и культуры речи в процессе эффективного формирования речевой компетенции курсантов военного вуза, на основе чего разработана ее теоретическая модель и разработана ее реализация.

Проводится междисциплинарный анализ исследуемой проблемы, где указывается понятийный и терминологический аппарат; раскрывается сущность и содержание речевой компетенции, структурируется рассматриваемый феномен, изучаются действия его компонентов в процессе обучения и деятельности военных специалистов.

Кроме того, определены методы, средства и способы формирования речевой компетенции у курсантов военного вуза; выявлены психолого-педагогические условия, обеспечивающие эффективность предлагаемой системы.

Автор также рассматривает дидактические тенденции повышения уровня речевой компетентности курсантов военного вуза и на их основе разработал надежный критериальный аппарат и диагностический инструментарий для его эффективной оценки.

**Ключевые слова:** речевая компетентность, культура речи, военный вуз, военное образование, военный специалист.

Nowadays, pedagogical science is facing an acute problem of revision and qualitative transformation of the content of the modern educational process. The transition from a technocratic paradigm of education to a humanistic one requires rethinking the aspects of professional training of officers of the Kazakh army.

The humanization of military education is understood as the establishment of humane relationships between participants in the pedagogical process, respect for the personality of the cadet.

In modern conditions, there is a transition from the paradigm of knowledge translation to the paradigm of cultivating abilities through "communicative translation", therefore, both the process of assimilation of cultural values by a person and the process of his self-realization is carried out through speech communication. This idea is developed in the works of a number of Russian cultural scientists and psychologists (M.M. Bakhtin, 1986; B.C. Bybler, 1975; E.V. Bondarevskaya, 1995; L.S. Vygotsky, 1996; M.S. Kagan, 1988; A.A. Leontiev, 1969; V.V. Serikov, 1999) [1, 174].

Culture and education created and functioning within the framework of human society are dialogical in their essence.

For a modern military specialist, along with professional knowledge, both professional and business competence and social and communicative competence are of particular importance, which implies the ability of an officer through knowledge of the norms of language, military and secular etiquette, subject and socio-cultural knowledge to organize and optimize communication both in the field of professional and business interaction and beyond, based on based on the analysis of the components of the speech situation.

To date, the conducted research has shown that insufficient attention is paid to this problem in military universities. As a result, there were significant gaps in the formation of professionally conditioned speech competence, which ensures the effectiveness of mastering the chosen specialty, as well as the future management activities of graduates of military command universities. Thus, 72% of the surveyed cadets are not satisfied with their level of literacy, have difficulties in making oral and written speech; 54% of cadets, possessing educational material, are not able to correctly formulate an answer in class, logically construct a statement; 61% of cadets in the field, imitating a combat situation, are confused in the performance of commanding duties, cannot clearly set a combat task, organize and coordinate the actions of their unit; 53% of cadets are afraid of public speaking, they do not know the technique of persuasion, the culture of dispute, discussion, dispute.

Among the reasons should also be mentioned the personnel crisis, the outflow of highly qualified teachers from military universities, which leads to a decrease in the level of pedagogical skills, speech and personal culture of the permanent staff: 70% of the surveyed cadets noted that the low level of professional and pedagogical speech competence of the teacher (frequent incorrect interpretation of terminological lexical units, speech errors, poor development of rhetorical skills) often makes it difficult for students to master the academic discipline [2, 82].

When asked whether unit commanders used obscene expressions when addressing personnel, 64% of respondents noted that this often took place, and 36% observed it constantly. But the most depressing fact, indicating a shift in ethical and moral guidelines in the military environment, was that only 12% of cadets considered the use of profanity as a means of speech influence humiliating for their dignity, and 88% recognize the effectiveness and justification of its use in professional and everyday communication. Such a situation in the sphere of formation and development of speech competence among cadets of military command universities does not contribute to improving the quality of the educational process and does not adequately meet the requirements for the training of an officer of a command specialty.

Integrative learning and self-learning processes are equally important for the formation and improvement of the universal communicative competence of cadets. At the same time, we proceed from the position that it is almost impossible to achieve high results in mastering the universal speech competence of cadets only by short-term courses of humanities in organized training.

Self-learning actions are required from cadets to activate and improve the communicative operations, actions, skills, and abilities acquired in the learning process. In other words, it requires the ability to self-study, which, obviously, is not acquired by itself.

Conditions for self-study and appropriate pedagogical tools for mastering and improving universal speech communicative competence are necessary, ensuring free communication not only in the closed environment of a military educational institution, but also in another socio-cultural paradigm, namely, in a civil society in which other rules of communicative interaction are guided.

It is known that in the communication of cadets – future officers outside the military environment, their flaws in speech competence are most clearly revealed: according to the learned model of communication in the military environment, they use cliches like: "that's right", "allow me to apply", characteristic of military communication practice [3, 157].

The unconscious transfer of the cliché of military discourse into communication with civilians does not always cause an adequate reaction. Thus, it is obvious that it is important for a modern cadet to be communicatively adequate in various communication situations.

The idea of integrating training and self-study arose as a result of the analysis of publications on the professional training of military specialists. Many authors note that self-improvement, self-education, self-study with competent management of these processes are very effective in the professional training of cadets in a military university

The system of training at a military university should ensure the graduation of highly qualified specialists capable of communicative activity in line with a holistic human culture.

In modern scientific and methodological literature, the opinion has been confirmed that the subject "Russian language and culture of speech" should be professionally significant in teaching any specialty [4, 201].

This provision makes it possible to review a number of issues of the content and organization of teaching the Russian language and speech culture at a military university.

The formation of the speech competence of military university cadets is understood as the formation of communicative and speech skills and skills of creating and understanding texts for a full, harmonious linguistic existence in various communicative situations.

Unfortunately, it should be noted that the speech culture of the serviceman does not meet the modern requirements of society. Observations of the speech of cadets show that most of them have difficulties when making a public speech. Along with the psychological unpreparedness of young people to participate in such communicative situations, it should also be noted that they lack important speech skills, the ability to build a logically correct proof of their point of view, the ability to attract and retain the attention of listeners. Speech aggression, lurch vocabulary, slang expressions, speech stamps are widely used in group communication of military personnel - and all this against the background of deliberate disregard for the ethical and communicative norms of the language. [5, 128]

Observations indicate that the speech culture of the military-professional environment is a closed subculture based on an official business style, where the norms of communication are strictly written according to articles of the statutes. Thus, the communicative activity of an officer as a representative of a military society is very often limited exclusively to the framework of a ritual (standardized) level of communication, but an officer must be ready for verbal interaction in a civil society, where the norms of communication are regulated by linguistic, social norms (national traditions and customs).

The need to improve the officer's speech competence is due to a number of interrelated circumstances:

1. The professional communicative activity of the officer has changed in the direction of working with a variety of information models. At the same time, the time for encoding and decoding incoming speech signals (oral, written) by means of communication has been significantly reduced.

2. An officer, as a representative of a state structure, must be able to establish and maintain verbal contact with members of another social collective (lawyers, teachers, doctors, workers, representatives of the press, etc.), which requires the formation of components of speech competence: linguistic, ethical, communicative, aesthetic.

3. One of the main tasks that an officer is obliged to solve in the field of daily interaction with subordinates is to take into account the "human factor" when predicting the results of speech exposure.

4. According to Alferyeva S.A., the humanization of military education places increased demands on modern officer cadres - to be able to solve managerial tasks in conditions of democracy, openness and tolerance, through persuasion.

These new social conditions change the nature of the officer's communicative activity in comparison with the conditions of a totalitarian society.

The formation of the future officer's speech competence coincides with the personal orientation of modern education aimed at the development of a national-cultural, professionally trained personality.

The process of humanizing the professional training of officers cannot be reduced only to the mechanical introduction of certain humanitarian courses into the curricula of military universities. The goals of humanization are aimed at the formation of a harmonious personality of a military professional, therefore, the entire educational system of the university, the content of pedagogical activity, forms and methods of work with cadets should be oriented towards this. The concept of personality-oriented pedagogy allows us to consider the problem of the development of cadets' speech competence in the context of the entire system of military-technical education.

Military activity leaves its mark on the form and content of an officer's speech. The main function of the professional speech of the military is the impact. This function of speech is widely used in educational work with personnel, in leadership and command. The influencing function of speech is manifested due to its content, intelligibility, relevance, expressiveness and significance for listeners, as well as its harmonious combination with nonverbal behavior. Speech can only be effective when the speaker evokes sympathy, approval and respect from the listeners.

Special attention to the appearance of the speaker, principles and methods of influence and persuasion with the help of words, ethical norms of behavior in the process of speech communication - all this organically combines in rhetoric.

1. Rhetoric is the science and art of thought-speech creativity, expressing the position of each person in life (speech training is impossible without the formation of a worldview).

2. Rhetoric - the doctrine of the speech education of the individual. This is the basis for the formation of a professional personality and a specialist.

3. Rhetoric is the science of effective, effective communication. The center of it is a communicating person. [6, 69]

Today, military training becomes more qualitative if:

- the pedagogical process of teaching cadets the discipline of Russian language and culture of speech is given a holistic, systematic character and creative orientation, communicative-activity, personality-oriented, culturological approaches are carried out, taking into account the interaction of the principles of unity of theory and practice, professional expediency, humanitarization;

- in the learning process, the necessary psychological and pedagogical conditions are created that contribute to the motivated mastery of communicative and speech knowledge and skills based on the use of various forms, methods, means and conditions of feedback;

- the content and functional interrelation of all types of communicative activity (speaking, listening, reading, writing) is consistently and systematically carried out in the educational process;

- a criterion-diagnostic apparatus for determining the levels of formed speech competence of military university cadets has been developed.

The problem of the formation of a person's speech competence has a significant history in psychology and pedagogy. At the same time, the approach to understanding the essence, structure and features of the formation of speech competence is not determined immediately, and this problem itself acquires a new meaning in modern conditions.

We believe that the analysis of psychological and pedagogical concepts, taking into account the peculiarities of the communicative activity of military personnel, compliance with

the requirements for the professional training of military specialists, allow us to study at an interdisciplinary level, firstly, the specifics of communicative activity in the structure of the professional activity of military-technical specialists; secondly, to identify the conditions for the effective formation of the speech competence of cadets in system of improving the teaching of the Russian language and speech culture; thirdly, to come up with adequate technological and methodological justifications for ways to increase its productivity. [7, 164]

The training of a military specialist or his education consists of three components;

- education,
- citizenship and
- professional competence.

The combination of these three components is combined into a broader concept, according to SI. Hesse is a culture, i.e. education is nothing but the formation of the culture of students. In this regard, the modern system of higher education focuses on the formation of professional culture.

The formation of the main personality traits, the formation of her speech behavior occurs in the process of socialization. Socialization is commonly understood as the development and self-realization of a person in the process of mastering social roles and assimilation of cultural norms of interpersonal interaction. This process is a combination of three components;

1. spontaneous socialization of a person under the influence of objective circumstances of life;

2. relatively directed socialization, when the state takes certain economic, legislative measures that affect the change in the nature, development, and life path of various socio-professional groups;

socially controlled socialization is the creation by society and the state of organizational, material and spiritual conditions for human development (education). [8, 129]

The process and results of socialization contain an internal, completely insoluble conflict between the measure of a person's identification with society and the degree of his individuality.

Thus, it is customary to understand culture as a socially progressive creative activity of a person in all spheres of life. According to its internal content, culture is a process of human development as a social individual, a way of his existence as a subject of cognition, communication and activity, a measure of his individual (social, moral, aesthetic) improvement.

B.C. Bibler in his research notes that the concept of "culture" consists of three definitions:

1. culture as a form of simultaneous existence and communication of people of different cultures, a form of dialogue and mutual generation of these cultures;

2. culture is a form of self-determination of the individual in the horizon of personality, a form of self-determination of our life, consciousness, thinking;

3. culture is the invention of the "world for the first time" (Masyagin V.P.).

The formation of a personality, its introduction to culture is impossible without the process of education.

«Education is a system of processes of interaction between society and the individual, ensuring, on the one hand, the self-development of the individual, on the other, its compliance with the values and interests of society. Traditionally, education is understood as one of the sides of education (along with training)» [9, p.78]. But the modern approach to education as a system of processes focused primarily on the personal development of the individual, largely removes the opposition of education and training.

In order to outline the main ways of forming the high-level speech competence of cadets of a military university, it is necessary to study and evaluate the existing state of the cadets' speech competence by the beginning of the formative experiment.

It is difficult to overestimate the importance of criteria and diagnostics of the quality of speech competence, therefore, in our research we have developed tools for its diagnosis and evaluation.

Identification of criteria for characterizing the levels of speech competence. The criterion as a system of features allows at all stages of the dissertation research to determine not only the level of speech competence, but also to observe the dynamics, to better understand the status of speech competence in the model of a cadet of a military university.

The analysis of psychological, pedagogical and methodological literature made it possible to identify as the main speech skills relevant for the formation of high-level speech competence of the future officer:

1. proficiency in the selection of language tools that ensure the accuracy of speech in semantic terms, correctness in functional-semantic and expressiveness - in aesthetic;

2. possession of pragmatic methods in communicative activity related to the tasks of emotional and intellectual impact on the interlocutor; ability to organize and conduct a constructive dialogue in a professional environment;

3. the ability to build a coherent text, appropriately included in the structure and context of the speech situation of a public speech;

4. mastering the military terminology culture;

knowledge of the norms of professionally-oriented (military) speech etiquette. [10;57]

The analysis of research works made it possible to identify cognitive-motivational and content components as the main components of professional speech competence.

The cognitive-motivational component includes linguistic knowledge of the theory of speech competence, the theory of communication.

The content component of speech competence is represented by the qualities of "good" speech, such as correctness, clarity of thought expression, accuracy, content, logic and consistency of speech utterance, richness of vocabulary, imagery, emotionality and expressiveness. It should be noted that the qualities of "good" speech are not equally amenable to objective assessment.

The main indicators of determining the formed speech skills of cadets are: the completeness of the execution of actions, the rational sequence of their execution, the degree of awareness of the execution of actions as a whole.

Underestimating the importance of the formation of a serviceman's speech competence leads to spontaneous assimilation of an unproductive model of speech behavior, to destabilization of public relations in the military team, leads to unjustified patterns of speech utterances, limits not only the vocabulary of the officer, but also impoverishes the semantic side of communication, which affects the level of mutual understanding between communicants, the accuracy of the formulation of the task - execution.

Thus, an additional component related to mastering the experience of communicative and creative activity should be introduced into the content of the officer's professional training, which will help the officer to carry out an independent transfer of rhetorical skills to new, constantly changing conditions of the speech situation.

The discipline is aimed at developing the humanitarian thinking of the future officer, as it focuses on the search for different solutions to the same problem. It forms a positive attitude to oneself, to the world, to people, because it helps to find an option that is favorable for all participants in communication when solving a problem. The discipline prepares cadets for successful work in a team when there is a situation of finding the optimal solution to a problem together with colleagues and a supervisor.

In the proposed program, the basic concept of "speech culture" is considered as a culture of communicative activity, which allows us to analyze such concepts as communication/communication in the military environment, text as a unit of communication,

speech genres, communicative qualities of speech, norms of the Russian literary language, types of communicative activity, visual and acoustic non-verbal means as components of the officer's speech behavior. [10;37]

Summing up the problem of the formation of speech competence among officers in the domestic and foreign higher military school, the following trends were identified: a systematic increase in the number of hours allocated in the curricula of military universities to study the basics of the Russian language, the expansion of the linguistic course program, etc.; commitment in the formation and development of speech competence to national cultural speech traditions, norms of military speech etiquette that has evolved over the centuries; increasing the importance of command and methodological skills in the training of military specialists, the development of military pedagogical culture of an officer and speech competence as a means and result of their formation; building training on a communicative and pragmatic basis (especially in foreign countries); development of special courses aimed at teaching techniques of speech influence and people management; study of the psychological foundations of speech activities.

In addition, it should be noted that this pedagogical aspect has always attracted the attention of outstanding Russian military figures, who realized the importance of high speech competence of a military specialist for their training, upbringing, and achieving the necessary psychological mood of subordinates.

#### **LIST OF LITERATURE**

1 Alferyeva S.A. Formation of the culture of communication of students in the educational process of the university: Dissertation of the Candidate of Pedagogical Sciences. Saratov, 2000.

2 Lenev Yu.A., Shishkov A.I. Self-improvement of professional competence of military specialists//The world of education - education in the world. - 2915.-No.1

3 Baryshnikov N.V. Fundamentals of professional intercultural communication: textbook. M.: University textbook: INFA-M, 2013.

4 Alexandrov I. Training of officers of the US Ground Forces. // Foreign Military Review. 2003. - No. 8.

5 Akimenko V.M. Managerial culture of personality as a socio-pedagogical phenomenon of higher professional education: Auto-ref. diss. Candidate of Pedagogical Sciences. Lipetsk: LGPU, 2001.

6 Masyagin V.P. Military-professional self-improvement of officers: the essence and content of Military thought, -2005.-No. 4.

7 Tabunov N.D. Oratory and its role in the activities of the commander and military engineer. -In the collection: Fundamentals of the oratorical art of an officer. -M.: VA BTV., 2006.

8 Salynskaya T.V. The role of intercultural communication in teaching a foreign language // In the book: Actual problems of management - 2016. 21st International Scientific and Practical Conference. 2016.

9 Khutorskoy A.V. Modern didactics textbook. -M.; Higher School., 2007.

10 Dorogova L.N. Culture of ancient civilizations and military activity. M., 2005

IRSTI 14.35.09

T.A. ABDYRAKHMANOV<sup>1</sup>, T. IBRAGIMOVA<sup>2</sup>,  
A. AMANZHOLOVA<sup>3</sup> M. KURMANBAI<sup>4</sup>, N. ZHANGALIYEV<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Kyrgyz National University named after J. Balasagyn, Bishkek, Kyrgyzstan*

<sup>2</sup>*Kyrgyz state University named after I. Arabayev, Bishkek, Kyrgyzstan*

<sup>3</sup>*Zhetysu university named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan*

<sup>4</sup>*Xinjiang University, China*

<sup>5</sup>*The military Institute of the Land forces named after S.Nurmagambetov,  
Almaty, Kazakhstan*

### EDUCATIONAL POLICY OF FUTURE SPECIALIST'S LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE FORMATION BASED ON MODERN TECHNOLOGIES

**Annotation.** The article discusses model of formation of foreign language communicative competence of future specialists based on modern technologies. The presented article studies the process of formation of communicative competence in teaching foreign languages. Communicative competence is considered as a broad term that includes not only the structural features of the language, but also its social, pragmatic and contextual features.

The use of the method of pedagogical modeling in order to study the process of mastering a foreign language has a wide practice. According to A.N. Shchukin, modeling makes it possible to study objects of various nature in order to determine and refine their already existing or newly constructed characteristics [1]. The procedure for modeling the process of teaching a foreign language includes the development of a comprehensive system of teaching a foreign language, which reflects the goals, structure, content of the material, the learning process, methods and mechanisms of educational impact. In our study, an attempt was made to design a model of learning in a foreign language.

The normative-target component of the model reflects the purpose of teaching a foreign language at a university: the formation of foreign language communicative competence as a necessary characteristic of a competitive specialist with higher education. The achievement of this goal is possible provided that the appeal to the basic provisions of modern approaches to teaching a foreign language.

Our proposed model is based on the integration of several existing approaches to teaching foreign language, namely, competence-based, communicative, personality-oriented and personality-activity. Adherence to the basic postulates of the competence approach is due to the orientation of the entire education system to the competence model of a specialist. Numerous studies of the problem of the formation of professionally significant competencies indicate the need to master a set of general cultural and professional competencies necessary for the successful solution of tasks in various fields of activity (K.E. Bezukladnikov, E.K. Gitman, V.V. Safonova, T.S. Serova, A.N. Shamov and others). At the same time, foreign language communicative competence, being an integrative component of the block of general cultural competencies, acts as a characteristic of a specialist who is ready to realize his professional potential on a global and Russian scale [2].

In the Concept of education development of the Republic of Kazakhstan: «In modern conditions, it is necessary to give the higher education system a new consciousness and social status and accept it as a special sphere, the priority task of which should be advanced training of highly qualified specialists, flexibility and education». Only a qualified specialist benefits society and develops the economy. Breakthroughs in the education system of Kazakhstan are aimed at



the free development of a person, the development of his culture, creative activity, competitiveness, tolerance.

This Concept establishes the requirements for the competence of a foreign language «specialist model». To achieve a high level in the country's education system, an important task is the formation of a personality with deep knowledge, curiosity, creative orientation, able to express its essence in this context [3].

One of the goals of our research is to build a model for the formation of foreign language competence of future specialists in the context of globalization, we decided to start by describing the essence of the concept of «model» based on the study of pedagogical literature and scientific research.

The ideal of a teacher is a «person of high culture» who clearly understands the value of knowledge, knows his subject perfectly, is profoundly proficient in pedagogy and psychology, is able to apply personality-oriented pedagogical methods, develop himself as a person and have a need for spiritual growth.

In world pedagogy, a model of the ideal teacher and his training is being developed. For example, the teacher model proposed by the Japanese scientist and practitioner Tomomuchi Kiuchi, in his opinion, should contain the following important features and qualities: the ability to teach and educate at the same time, strong theoretical pedagogical knowledge, understanding of the values of high culture and upbringing, freedom and responsibility, belonging to an intellectual group, etc. [4]. In American pedagogy (M. Green, A. Combs, J. Lembo, etc.) In the development of an «effective teacher» model. It includes communication skills, communication potential, informal communication, emotional stability, and life optimism [4].

**Keywords:** foreign language competence, model, future specialists, modern technology.

**Түйіндеме.** Мақалада заманауи технологиялар негізінде болашақ мамандардың шет тіліндегі коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру моделі қарастырылады. Ұсынылған мақалада шет тілдерін оқытуда коммуникативтік құзыреттілікті қалыптастыру процесі зерттеледі. Коммуникативті құзыреттілік тілдің құрылымдық ерекшеліктерін ғана емес, сонымен бірге оның әлеуметтік, прагматикалық және контекстік ерекшеліктерін де қамтитын кең термин ретінде қарастырылады.

Шет тілін меңгеру процесін зерттеу үшін педагогикалық модельдеу әдісін қолдану кең тәжірибеге ие. А.Н.Щукиннің пікірінше, модельдеу әртүрлі сипаттағы объектілерді олардың бұрыннан бар немесе жаңадан салынған сипаттамаларын анықтау және нақтылау үшін зерттеуге мүмкіндік береді [1]. Шет тілін оқыту процесін модельдеу процедурасы мақсаттарды, құрылымды, материалдың мазмұнын, оқу процесін, тәрбиелік әсердің әдістері мен тетіктерін көрсететін шет тілін оқытудың кешенді жүйесін әзірлеуді қамтиды. Біздің зерттеуімізде шет тілінде оқыту моделін жасауға әрекет жасалды.

Модельдің нормативтік-мақсатты компоненті университетте шет тілін оқытудың мақсатын көрсетеді: жоғары білімі бар бәсекеге қабілетті маманның қажетті сипаттамасы ретінде шет тіліндегі коммуникативтік құзыреттілікті қалыптастыру. Бұл мақсатқа шет тілін оқытудың заманауи тәсілдерінің негізгі ережелеріне жүгінген жағдайда қол жеткізуге болады.

Біз ұсынған модель шет тілін оқытудың бірнеше тәсілдерін, атап айтқанда құзіреттілік, коммуникативті, тұлғаға бағытталған және жеке іс-әрекетті біріктіруге негізделген. Құзыреттілік тәсілінің негізгі постулаттарын ұстану бүкіл білім беру жүйесін маманның құзыреттілік моделіне бағдарлауға негізделген. Кәсіби маңызды құзыреттерді қалыптастыру мәселесін көптеген зерттеулер әртүрлі қызмет салаларындағы мәселелерді сәтті шешу үшін қажетті жалпы мәдени және кәсіби құзыреттер жиынтығын игеру қажеттілігін көрсетеді (К.Е.Безукладников, Е.К.Гитман, В.В.Сафонова, Т.С.Серова, А.Н.Шамов және басқалар). Сонымен бірге, жалпы мәдени құзіреттіліктер блогының

интегративті компоненті бола отырып, шетелдік коммуникативті құзіреттілік өзінің кәсіби әлеуетін жаһандық және ресейлік масштабта жүзеге асыруға дайын маманның сипаттамасы болып табылады [2].

Қазақстан Республикасының білім беруді дамыту тұжырымдамасында: «қазіргі жағдайда жоғары білім беру жүйесіне жаңа сана мен әлеуметтік мәртебе беру және оны ерекше сала ретінде қабылдау қажет, оның басым міндеті жоғары білікті мамандардың біліктілігін арттыру, икемділік пен білімділік болуға тиіс». Тек білікті маман ғана қоғамға пайда әкеледі және экономиканы дамытады. Қазақстанның білім беру жүйесіндегі жетістіктер адамның еркін дамуына, оның мәдениетін, шығармашылық белсенділігін, бәсекеге қабілеттілігін, толеранттылығын дамытуға бағытталған.

Бұл тұжырымдама «маман моделінің» шет тілінің құзіреттілігіне қойылатын талаптарды белгілейді. Елдің білім беру жүйесінде жоғары деңгейге жету үшін терең білімі, қызығушылығы, шығармашылық бағыты бар, осы тұрғыда өз мәнін білдіруге қабілетті тұлғаны қалыптастыру маңызды міндет болып табылады [3].

Біздің зерттеуіміздің мақсаттарының бірі жаһандану жағдайында болашақ мамандардың шет тіліндегі құзіреттілігін қалыптастыру моделін құру болып табылады, біз педагогикалық әдебиеттер мен ғылыми зерттеулерді зерттеу негізінде «модель» ұғымының мәнін сипаттаудан бастауға шешім қабылдадық.

Мұғалімнің идеалы-білімнің құндылығын нақты түсінетін, өз пәнін жетік білетін, педагогика мен психологияны терең меңгерген, жеке тұлғаға бағытталған педагогикалық әдістерді қолдана алатын, өзін тұлға ретінде дамытатын және рухани өсуге мұқтаж «жоғары мәдениетті адам».

Әлемдік педагогикада мінсіз мұғалімнің моделі және оны дайындау әзірленуде. Мысалы, жапондық ғалым және практик Томомучи Киучи ұсынған мұғалімнің моделі, оның пікірінше, келесі маңызды белгілер мен қасиеттерді қамтуы керек: бір уақытта оқыту және тәрбиелеу қабілеті, күшті теориялық педагогикалық білім, жоғары мәдениет пен тәрбие құндылықтарын түсіну, еркіндік пен жауапкершілік, Зияткерлік топқа жату және т.б. [4]. Американдық педагогикада (М. Грин, А. Комбс, Дж. Лембо және т.б.) «тиімді мұғалім» моделін әзірлеуде. Оған қарым-қатынас дағдылары, коммуникативті әлеует, бейресми қарым-қатынас, эмоционалды тұрақтылық және өмірлік оптимизм кіреді [4].

**Түйін сөздер:** шет тілдік құзіреттілік, модель, болашақ мамандар, заманауи технологиялар.

**Аннотация.** В статье рассматривается модель формирования иноязычной коммуникативной компетенции будущих специалистов на основе современных технологий. В представленной статье исследуется процесс формирования коммуникативной компетенции при обучении иностранным языкам. Коммуникативная компетентность рассматривается как широкий термин, который включает в себя не только структурные особенности языка, но и его социальные, прагматические и контекстуальные особенности.

Использование метода педагогического моделирования с целью изучения процесса овладения иностранным языком имеет широкую практику. По мнению А.Н.Щукина, моделирование позволяет изучать объекты различной природы с целью определения и уточнения их уже существующих или вновь построенных характеристик [1]. Процедура моделирования процесса обучения иностранному языку включает в себя разработку комплексной системы обучения иностранному языку, в которой отражены цели, структура, содержание материала, процесс обучения, методы и механизмы воспитательного воздействия. В нашем исследовании была предпринята попытка разработать модель обучения на иностранном языке.

Нормативно-целевой компонент модели отражает цель обучения иностранному языку в вузе: формирование иноязычной коммуникативной компетенции как необходимой характеристики конкурентоспособного специалиста с высшим образованием. Достижение этой цели возможно при условии обращения к основным положениям современных подходов к обучению иностранному языку.

Предлагаемая нами модель основана на интеграции нескольких существующих подходов к обучению иностранному языку, а именно компетентностного, коммуникативного, личностно-ориентированного и личностно-деятельностного. Приверженность основным постулатам компетентностного подхода обусловлена ориентацией всей системы образования на компетентностную модель специалиста. Многочисленные исследования проблемы формирования профессионально значимых компетенций указывают на необходимость овладения набором общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для успешного решения задач в различных сферах деятельности (К.Е.Безукладников, Е.К.Гитман, В.В.Сафонова, Т.С.Серова, А.Н.Шамов и другие). В то же время иноязычная коммуникативная компетенция, являясь интегративным компонентом блока обще культурных компетенций, выступает характеристикой специалиста, готового реализовать свой профессиональный потенциал в глобальном и российском масштабе [2].

В концепции развития образования Республики Казахстан: «В современных условиях необходимо придать системе высшего образования новое сознание и социальный статус и принять ее как особую сферу, приоритетной задачей которой должна быть повышение квалификации высоко квалифицированных специалистов, гибкость и образованность». Только квалифицированный специалист приносит пользу обществу и развивает экономику. Прорывы в системе образования Казахстана направлены на свободное развитие человека, развитие его культуры, творческой активности, конкурентоспособности, толерантности.

Эта концепция устанавливает требования к компетенции иностранного языка «модели специалиста». Для достижения высокого уровня в системе образования страны важной задачей является формирование личности с глубокими знаниями, любознательностью, творческой направленностью, способной выразить свою сущность в этом контексте [3].

Одной из целей нашего исследования является построение модели формирования иноязычной компетенции будущих специалистов в условиях глобализации, мы решили начать с описания сути понятия "модель" на основе изучения педагогической литературы и научных исследований.

Идеал учителя – это «человек высокой культуры», который четко понимает ценность знаний, в совершенстве знает свой предмет, глубоко владеет педагогикой и психологией, способен применять личностно-ориентированные педагогические методы, развивать себя как личность и иметь потребность в духовном росте.

В мировой педагогике разрабатывается модель идеального учителя и его подготовки. Например, модель учителя, предложенная японским ученым и практиком Томомучи Киучи, по его мнению, должна содержать следующие важные черты и качества: способность одновременно учить и воспитывать, сильные теоретические педагогические знания, понимание ценностей высокой культуры и воспитания, свободы и ответственности, принадлежности к интеллектуальной группе и т.д. [4]. В американской педагогике (М.Грин, А.Комбс, Дж.Лембо и др.) В разработке модели «эффективного учителя». Она включает в себя коммуникативные навыки, коммуникативный потенциал, неформальное общение, эмоциональную стабильность и жизненный оптимизм [4].

**Ключевые слова:** иноязычная компетенция, модель, будущие специалисты, современные технологии.

### **Introduction.**

One of the bases for modeling the process of teaching a foreign language is the initial provisions of the communicative approach. Orientation to the principles of this approach is caused by the communicative orientation of the discipline «Foreign language». The communicative approach defines the basic components of the language learning system and recognizes the position that language as a means of human communication functions, is assimilated and develops in the process of speech contacts and speech interaction of people. Therefore, communication is the goal, means and basis of the organization of teaching foreign language speech [5].

The achievement of the integrative goal of teaching a foreign language at a university is also facilitated by a personality-oriented approach that «affects all components of the education system (educational and educational goals of teaching each academic subject, the content of teaching, methods, technologies and teaching techniques) and the entire educational process as a whole» [6]. This creates favorable conditions for the formation of foreign language communicative competence due to flexibility in determining the goals of teaching a foreign language, taking into account the individuality and personal interests of students. As a result, we are talking about more effective training (I.S.Yakimanskaya, E.V.Bondarevskaya, M.N.Berulava, V.V.Serikov and others).

Synthesizing the personal and activity components, the personal-activity approach from the position of a teacher means the organization and management of purposeful educational activities of students in «the general context of their life activity - the orientation of interests, life plans, value orientations, understanding of the meaning of learning for the development of the creative potential of the individual» [7].

In the process of organizing students' activities, there is a reorientation of the learning process to the formulation and solution by the students themselves of specific educational tasks (cognitive, research, projective, etc.). The personal-activity approach involves the organization of subject-subject educational cooperation between a teacher and students, as well as the implementation of collective communicative activity as a form of educational cooperation and conditions for the formation of necessary knowledge, skills and abilities in a foreign language.

Effective implementation of the proposed model is possible provided that the following didactic principles of training are observed: consistency, activity, subjectivity, differentiation and individualization, the developing nature of training, professional orientation, reflection.

The complex didactic purpose of training, approaches and principles presented in the normative-target component are the basis for the development of the content aspect of the model. The content of foreign language teaching at the university is determined by the training program for various areas of training. The program of foreign language education is implemented at several stages of language training, namely during the study of the discipline «Foreign language» as a basic (mandatory) component of the humanitarian, social and economic cycle, as well as the discipline «Foreign language specialty» («Foreign language of professionals», «Specialized foreign language», «Business foreign language») as a variable component of the humanitarian, social and economic cycle.

Based on the normative-target and content components, we have modeled the organizational-activity component, which defines a set of actions aimed at achieving a complex didactic goal, methods, forms and means used in the process of teaching a foreign language. At the same time, the main mechanism for the effective functioning of the proposed model for the formation of foreign language communicative competence of university students is a block-modular technology used in the course of organizing independent work. This technology of organizing the process of teaching a foreign language allows creating conditions for students to assimilate the content of educational programs at an individual pace by enlarged educational

units presented in the form of blocks-modules. As V.M. rightly notes. Gareev, the purpose of the development of blocks-modules is «to dissect the content of each topic of the course into component components in accordance with professional, pedagogical and didactic tasks, to determine appropriate types and forms of training for all components, to coordinate them in time and integrate them into a single complex» [6].

Consideration of the modular approach in the system of higher education as a priority is explained by the tendency to reduce the number of classroom hours allocated to the study of the discipline «Foreign Language» along with the increasing volume of educational material for independent study. In these conditions, there is a need to ensure the flexibility of the training content, adaptation to the individual needs of the individual and the level of her basic training.

The block-modular technology is based on the procedure for structuring the training content into thematic blocks-modules. In the structure of each module there is an invariant component, which includes classroom work and extracurricular independent work, as well as a variable part (extracurricular independent work), the volume and level of which depends on the language training of the student and his motivation to learn a foreign language.

A block-modular approach to the organization of independent work of students is possible if the following didactic conditions are met: pedagogical planning, methodological support, creation of a system of multi-level tasks, time for independent work, motivation level, teacher counseling. In an attempt to create optimal conditions for learning a foreign language for students of various levels of language training and motivational readiness, the main emphasis is on compliance with the principle of differentiation, which involves taking into account the varying degrees of formation of foreign language communicative competence and its subsequent step-by-step process of formation [8]. Differentiated tasks for independent work allow students to choose an individual educational trajectory of their linguistic training and move to a higher level of formation of this competence. With a differentiated approach to the organization of independent work on learning a foreign language, special emphasis is placed on the performance of tasks involving the development of search and research competencies, professional competencies, as well as contributing to the increase of creative activity of students.

In the performance-evaluation component, the criteria for evaluating the effectiveness of the functioning of the model are highlighted. Indicators of the formation of individual subcompetencies as part of a foreign language communicative competence, namely linguistic, socio-cultural, professional, compensatory competencies, are cognitive criteria (the sum of knowledge according to the State Standard in various types of speech activity: speaking, reading, writing), activity (the ability and ability to carry out professionally-directed speech activity), motivational (the growth of motivation to learning a foreign language and learning activities in general), reflexive (assuming self-assessment of personal qualities).

#### **The main part.**

The «model» is different in content and type, purpose and task. It often changes depending on the content of the original of the studied subject environment, its impact on the environment. The model can be as a concept of education that defines the subject environment with the help of a word, in the form of a set of sentences, conclusions, in the form of a physico-graphical, schematic, defining the main sides, elements, connections of the object, as well as in the form of mathematical formulas or numerical tables defining the main external and internal connections and relationships [9, 236].

According to G. Klaus, the model is a dialectical contradiction of theory and practice. A model is a theory that represents the possibility of proving an unknown environment, the transition from abstraction to reality, scientific evidence [10]. If we formulate the stated idea, then the main type of models is the scientific model. This model should be based on obtaining new knowledge, ideas, projects about this subject environment through research.

Describing the model, A.M. Novikov considers it as an additional object that provides new

information about the main object selected or processed for a cognitive purpose [11]. A. B. Gorstko connects the model with learning to control the target in order to know the basic rules of a real object, its development and interaction with the environment, or to determine effective approaches to goals and criteria under given conditions [12]. We believe that these opinions complement each other, not refute.

The concept given by V.A. Shtoff of the model, the attitude to modeling are of great importance in pedagogical research. According to the author, a model is a system in which the object of research is depicted, reproduced and replaces this object, gives new information, is embodied in the mind or materialized [13]. Summarizing the author's opinions, the model is constructed as a structurally meaningful integral system of an abstract type, implemented in accordance with the purpose, objectives, based on the theoretical justification of the research topic, based on the receipt of projects.

Defining the content aspects of the model construction, according to L.A. Belyalova, the following criteria for evaluating the model are distinguished:

- connectivity, which determines the dependence between object zones;
- the ability to track and register the modeling object i.e. observation;
- stability (indicative and technical).

The concept and idea of «model education» were first formulated in the 60s in the USA, England. Then it was suggested that students can independently work with educational material within the framework of the curriculum if the educational material provided to students contains purposeful bases of actions, a database of information and a methodological guide to achieve the educational objectives. «The model is a purposeful functional node in which the content of learning and the technologies of their assimilation are combined. Only a module can be a training program individualized by content, method of teaching, level of independence, pace of educational and cognitive activity of the student» [14]. If we consider the author's opinion, the concept of a model is defined as a means of reflecting certain moments of reality in order to better understand them.

In the works of B.S. Dynamov and D.V. Chernilevsky, modeling is considered as the purpose of training and as a manifestation of professional qualities of a person [15]. And in the research of scientists S.I. Arkhangelsky, T.A. Ilyina, etc. the specialist model is considered as an active organic system, personality as a unique approach.

As shown in the study of A.A. Kyveryalga, in pedagogy models can manifest themselves as a means of scientific research, as a subject of research, as a means of activity [9]. The problem of modeling the content of education and training in the educational process of the university is considered by a number of authors L.I. Romankova et al. [10]. This indicates that the above analyses prove that the development of a model of a future specialist is the main guarantee of high-quality training of a specialist. Therefore, it is considered in many scientific papers and formulated in the form of conclusions that are important for practice.

From the point of view of the American Philosopher M. Vartofsky, modeling is proposed to be called a prototype focused on future activities.

«First of all, I believe that models are a highly specialized part of our technical equipment, their own functions are to create the future. As a model, I see not only a certain value, but also a method of action that determines this value. In this sense, models are the realization of goals and, in addition, tools that implement these goals... The model simultaneously takes into account the goal and guarantees its implementation» [11].

Nurgalieva G.K. analyzed the organization of professional competence of future specialists, the problems of educational work at school from the standpoint of cognitive, motivational-need, activity-behavioral components. Agreeing with this opinion of the scientist, we were guided when developing a model on the problem of our work.

Podlasyi I.P. scientific model is a system covering the object of research, mentally

visualizing or materializing it. While the pedagogical model defines the goals, content, form, method, ways of managing the educational process, the scientifically based model believes that it determines the ways of organizing and functioning of the integral pedagogical process or its part. Confirming the author's idea, we draw attention to the fact that the role of the changing activity of models in pedagogical research prevails.

When determining the model of a specialist, V.E. Smirnova believes, the specifics of professional activity should be taken into account. The main position in the development of a specialist's model is the expert position of his future activity [185]. The advantage of the approach, according to the author, is that in the work of a specialist there is a discrepancy between training and specific activities. Therefore, the development of the educational process at the university in the context of globalization consists primarily in the implementation of a systematic, purposeful formation of the qualities, knowledge and experience of the student.

Speaking about the fact that modeling becomes a way for a teacher-researcher to recreate an ideal model of the phenomenon under study, N.D. Khmel considers modeling an important part of the implementation of an integral pedagogical process.

Because Chmut «an integral part of a person's holistic culture is communicative competence. It forms a certain amount of knowledge about any relationship», he concluded. We support the author's opinion that professional competencies, which are the basis of pedagogical culture, tact, ethics of future specialists, are formed on the basis of knowledge.

In our conditions, modeling the purpose of teaching and educating a future teacher is expressed through the requirement for the professional quality of a specialist, the level of his training. A future teacher in the process of professional and pedagogical activity can learn not only simple, but also complex professional abilities, skills, in addition, in the educational process, students should be able to form the necessary psychological, moral and professionally significant personality qualities in the context of globalization.

The identification of ideas about the teacher's model and the characteristics of his foreign language competence is the psychological and pedagogical nature of his professional activity.

The concept of «specialist model» and the closely related concept of «competence approach of a specialist with higher education» reveal the content of education and the foundations and structures of his choice. The specialist's model includes not only his personal aspects and character, but also the knowledge and abilities of specialists reflecting their achievements as a result of the educational process and the need for a practical process in the activities of the university [8].

**Conclusion.** In other words, modeling becomes for the teacher a part between pedagogical theory and real practical activity. In the process of modeling, the researcher's attention is focused on those aspects of the experience that should come to change, as well as on some parts (norms, means, products, subjects of activity, etc.).

Modeling is not just a tool that reflects the phenomena of real life, but a criterion that verifies the truth of knowledge obtained through the implementation of theories that come out in the form of a model. In our case, the model of formation of professional competence of future teachers is a system of objects and features that repeat the semantic properties of the ideal image of a professional or a standard of personal and professional development.

Based on the above, we noticed that modeling in pedagogy is used in the following cases:

- a) modeling pedagogical tasks and pedagogical situations;
- b) modeling of the learning process, education and development of students;
- c) modeling of the state of the management system of educational institutions.

It sets out the goals, objectives, content, methodology and principles of the formation of foreign-language competence of future specialists, the form of implementation of which is the educational process, system, system. In this regard, the concepts, concepts, principles of foreign language competence of future specialists, factors contributing to its formation, etc. were given

in the model.

Based on the analysis and consideration of the conclusions, definitions, comments of domestic and foreign scientists given above, we call the competence of a foreign language readiness to perform certain tasks in accordance with the theoretical knowledge and practical experience of a specialist. Taking into account the above, in our opinion, it will be possible for future specialists to form foreign language competence in the context of globalization. In the figure below, we will present a structural and meaningful model of the foreign language competence of future specialists in the context of globalization.

### LIST OF LITERATURE

- 1 Gitman E.K., Dolmatova N.S. MODEL of formation of foreign language communicative competence of students on the basis of block-modular technology // Fundamental research. – 2014. – No. 12-4. – pp. 835-838; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36199> (accessed: 04/16/2022).
- 2 Zimnaya I.A. Key competencies – a new paradigm of the result of education. Access mode: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm> (date of application 13.03.2015).
- 3 Frumin I.D., Kasprzhak A. G. Modernization of education as a condition for sustainable development. Materials of the international conference. Yaroslavl Educational Forum April 20-22, 2012 [B.I.], 2012. pp.6-13.
- 4 Khutorsky A.V. Key competencies: design technology. Access mode: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm> (date of application 13.03.2015).
- 5 Choshanov M.A. Flexible technology of problem-modular training: A methodological guide. M.: Public education. No. 2. 1996. 160 p.
- 6 Shishov S.E. General education standards in Russia: the current stage of development // Didact. 1996. No.5. p. 15.
- 7 Shishov S.E. The concept of competence in the context of the quality of education // Standards and monitoring in education. 1999. No. 2. p. 30.
- 8 Frumin I.D., Elkonin B. D. Educational space as a space of development ("school of growing up") // Questions of psychology. 1993. No. 1. p. 24.
- 9 Putilova A.V. Competence-based approach in the design of the educational process as a mechanism for improving the quality of education // Azimut of scientific research: pedagogy and psychology. 2013. No. 4. pp. 53-56.
- 10 Mitin A.N. Competence-based approach in teaching information technologies using electronic educational resources // Baltic Humanitarian Journal. 2014. No. 4. pp. 93-96.
- 11 Kolodeznikova S.I. On the problem of the formation of the fund of evaluation funds in the conditions of introduction FGOS VPO // Azimut of scientific research: pedagogy and psychology. 2013. No. 4. pp. 23-24.
- 12 Yasarevskaya O.N. Technology of development of educational modules in a foreign language based on FGOS 3 generations // XXI century: results of the past and problems of the present plus. 2013. No. 8 (12). pp. 162-167.
- 13 Kirchenko A.P. On the problem of the quality of college students' training at the present stage of implementation FGOS SPO // Vector of Science of Togliatti State University. Series: Pedagogy, psychology. 2014. No. 4 (19). pp. 76-78.
- 14 Ivanova T.N. Theoretical and methodological approaches to the study of social and labor mobility and professional orientation of youth // Azimut of scientific research: economics and management. 2014. No. 4. pp. 28-30.
- 15 Gavrilova M.I., Odarich I.N. The formation of a competence approach in the system of higher education // Vector of Science of Togliatti State University. Series: Pedagogy, psychology. 2014. No. 4 (19). pp. 125-128.



IRSTI 14.35.09

S. NISHANBAYEVA<sup>1</sup>, Kh. KIDIRBAYEVA<sup>2</sup>, G. KOCHSHANOVA<sup>3</sup>,  
T. ABDRAKHMANTOV<sup>4</sup>, N. ESDAULETOV<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Abay Kazakh Pedagogical university, Almaty, Kazakhstan*

<sup>2</sup>*South Kazakhstan state university named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan*

<sup>3</sup>*The Caspian State university of technology and engineering named after Sh. Yessenov*

<sup>4</sup>*The military department of NCJSC "University NARHOZ", Almaty, Kazakhstan*

<sup>5</sup>*Logistic department of Ministry of Defence, Nur-Sultan, Kazakhstan*

### AN ISSUES IN THE ENHANCEMENT OF PRAGMATIC QUALITIES OF FUTURE SPECIALISTS

**Annotation.** The problem of personal spirituality is one of the most important general scientific problems currently being investigated by philosophy, sociology, cultural studies, psychology, and pedagogy. In modern conditions of rethinking and revision of national values, the problem of spirituality is of particular importance, since the functioning and development of the individual depends on the results of its solution. This problem becomes especially relevant when studying the profession of a practical psychologist, since psychological and pedagogical activity is specific in terms of content, tasks and social requirements imposed on it. A professional psychologist works in conditions of increased moral responsibility, the process of development and mental health of not only an individual, but also groups of people, and, consequently, the progress of society as a whole depends on the quality of the activity performed by him. The specificity and social significance of the psychologist's activity requires him to have a kind of personality, a high level of spirituality that determines the success of his work.

It is conditioned by the need to search for progressive methods and forms of training future practical psychologists. Educational institutions that train psychologists pay insufficient attention to strengthening the spiritual orientation in the preparation of students, which is associated with awareness of the moral value and social significance of future professional activity. Students in the process of studying psychological and pedagogical disciplines and subjects of the humanities cycle receive professionally necessary knowledge, but at the same time insufficient attention is paid to the spiritual appearance of the future specialist. Since spiritual and personal qualities are among the most significant professionally significant qualities of a practical psychologist, in our opinion, their study and development during the students' studies at the university becomes important.

**Key words:** culture, pragmatic qualities, future, society, teachers-students.

**Түйіндеме.** Жеке тұлғаның руханият мәселесі қазіргі уақытта философия, әлеуметтану, мәдениеттану, психология және педагогика зерттеген маңызды жалпы ғылыми мәселелердің бірі болып табылады. Ұлттық құндылықтарды қайта қарастыру мен қайта қараудың қазіргі жағдайында руханият мәселесі ерекше мәнге ие болады, өйткені адамның жұмыс істеуі мен дамуы оны шешу нәтижелеріне байланысты. Бұл проблема практикалық психолог мамандығын зерттеуде әсіресе өзекті болады, өйткені психологиялық-педагогикалық қызмет мазмұны, міндеттері және оған қойылатын әлеуметтік талаптарға байланысты. Кәсіби психолог моральдық жауапкершіліктің жоғарылауы жағдайында жұмыс істейді, даму процесі және жеке адамның ғана емес, сонымен бірге адамдар тобының психикалық денсаулығы, демек, тұтастай алғанда қоғамның дамуы оның қызметінің сапасына байланысты. Психолог қызметінің ерекшелігі

мен әлеуметтік маңыздылығы оның жұмысының сәттілігін анықтайтын ерекше тұлғаның, руханияттың жоғары деңгейінің болуын талап етеді.

Бұл болашақ практикалық психологтарды даярлаудың прогрессивті әдістері мен формаларын іздеу қажеттілігіне байланысты. Психологтарды даярлайтын оқу орындары студенттерді даярлауда рухани бағыттылықты күшейтуге жеткіліксіз көңіл бөледі, бұл болашақ кәсіби қызметтің адамгершілік құндылығы мен әлеуметтік маңыздылығын түсінумен байланысты. Студенттер психологиялық-педагогикалық пәндер мен гуманитарлық цикл пәндерін оқу барысында кәсіби қажетті білім алады, бірақ болашақ маманның рухани келбетіне жеткілікті көңіл бөлінбейді. Рухани және жеке қасиеттер практикалық психологтың ең маңызды кәсіби маңызды қасиеттерінің бірі болғандықтан, біздің ойымызша, студенттерді университетте оқыту кезінде оларды зерттеу және дамыту маңызды болып табылады.

**Түйін сөздер:** мәдениет, прагматикалық қасиеттер, болашақ, қоғам, мұғалім-студенттер.

**Аннотация.** Проблема духовности личности является одной из важнейших общенаучных проблем, исследуемых в настоящее время философией, социологией, культурологией, психологией и педагогикой. В современных условиях переосмысления и пересмотра национальных ценностей проблема духовности приобретает особое значение, поскольку от результатов ее решения зависит функционирование и развитие личности. Эта проблема становится особенно актуальной при изучении профессии практического психолога, поскольку психолого-педагогическая деятельность специфична по содержанию, задачам и предъявляемым к ней социальным требованиям. Профессиональный психолог работает в условиях повышенной моральной ответственности, от качества выполняемой им деятельности зависит процесс развития и психического здоровья не только отдельного человека, но и групп людей, а, следовательно, и прогресс общества в целом. Специфика и социальная значимость деятельности психолога требует от него наличия своеобразной личности, высокого уровня духовности, определяющего успех его работы.

Это обусловлено необходимостью поиска прогрессивных методов и форм подготовки будущих практических психологов. Учебные заведения, готовящие психологов, уделяют недостаточное внимание усилению духовной направленности в подготовке студентов, что связано с осознанием нравственной ценности и социальной значимости будущей профессиональной деятельности. Студенты в процессе изучения психолого-педагогических дисциплин и предметов гуманитарного цикла получают профессионально необходимые знания, но при этом недостаточно внимания уделяется духовному облику будущего специалиста. Поскольку духовные и личностные качества являются одними из наиболее значимых профессионально значимых качеств практического психолога, на наш взгляд, их изучение и развитие во время обучения студентов в университете становится важным.

**Ключевые слова:** культура, прагматические качества, будущее, общество, учителя-студенты.

### **Introduction**

In the life of a modern person, the main thing becomes the opportunity and the need to make a free choice, which accordingly implies the growth of self-awareness of individuality, a person's desire to realize their own goals and meanings of existence. For psychological science, social reality is, first of all, the context of human existence, the space of his possibilities, the space of «creation», the creation of his life world. Of particular value is the period of student life, when the process of professional formation of the subject begins.

Professional and personal formation of a student is the process of entering a professional environment, which involves mastering the necessary knowledge and skills, accepting the values of their profession and their active implementation in future professional activities. The issues of the student's personal development and the formation of his readiness for future professional activity become the main ones in the current development situation. The psychological and personal readiness of the specialist himself for professional self-realization in modern conditions is important.

The transformation of the requirements imposed on professionals of various profiles naturally affects the solution of the issue of the complex relationship between the personal and professional development of the subject. There is a change in research interest from the development of descriptive and normative models of the personality and activity of a specialist to the study of the professional consciousness of the subject of activity (his life values, semantic formations, reflection, motivation), the development of which is considered as the main content of the professionalization process (E.I. Isaev et al.). We assume that there is not only a scientific interest, but also a practical request for a comprehensive study of the formation of a person in the profession at different stages of her life. The question of quality criteria the professional training of future specialists cannot be considered separately from the requirements imposed by the specific environment in which the specialist works [1].

The central idea of the concept of psychological support in professional activity is that any kind of professional activity should be provided with psychological support from the moment of «entry» and «exit» from the profession.

The student period is one of the important periods in the process of professional development. In modern psychological science, the professional and personal formation of a student in the conditions of university education is considered in the context of an approach focused primarily on the student's personality and the creation of conditions for the development of its subjectivity. In this vein, the humanistic paradigm of personality-oriented education has been developed by many American psychologists. Pragmatism was essential to the development of American psychology. W. James was a professional psychologist. His monograph «Principles of Psychology» (1890). In the historical period under consideration in the United States, the most famous psychological trend was structuralism, authoritatively represented by E. Titchener, a student of W. Wundt. Philosophically, both of them represented positivism, close to the theory of E. Mach. Structuralists believed that one should, firstly, isolate the simple elements of psychological experience, and then find the type of their connection, i.e. structures or laws [2]. At the same time, they placed great hopes on introspection. This theory was developed in Germany and transferred to American soil by Titchener. It was difficult to reconcile it with the principles of American pragmatism. This circumstance was just demonstrated by W. James, the founder of functional psychology, whose ideas were further developed in the works of J. Dewey and J. Mead. The functionalists emphasized primarily the practical significance of psychological acts. What is to be studied is not the process of thinking in its pure form, regardless of life situations, but the possibilities of the mind in overcoming problem situations. Psychological meanings are not set initially; they must be clarified in the context of the science of man. In other words, this meaning is determined by pragmatic maxims. Following the European positivists, the pragmatists sought to free themselves from metaphysics through a purposeful reliance on experiment. This desire eventually led to behaviorism, which until the 1960s. was the mainstream of American psychology [3]. E. Thorndike and J. Watson stood at its origins. Thorndike adopted much from W. James, and Watson from two other representatives of functional psychology, J. Dewey and his student, J. Angell. Thus, there is a close continuity between, on the one hand, functional and, on the other hand, behavioral psychology. The attention of scientists is increasingly attracted by representatives of "helping" professions, in particular, the profession of a teacher and a psychologist [4]. Researchers study both individual

aspects of a specialist's professional work and his individual psychological characteristics that contribute to the implementation of effective professional activity, such as: the development of the value-semantic sphere in the process of professionalization, competence in communication, pedagogical skills, factors of emotional burnout and others [5]. There is limited psychological literature to date the number of works devoted to psychological aspects professional activity of specialists of the defectological profile, in particular, special psychologists and correctional teachers. At the same time, the psychological specificity of this activity and the need to develop its psychological support are obvious [6].

#### **The main part.**

Professional activity in the field of special psychology and correctional pedagogy has its own psychological characteristics, assumes the influence of specific factors on the teacher and psychologist, including stressful ones, and imposes special requirements on the personality of the future specialist-defectologist. American psychologists note that a specialist working with children with disabilities should be trained in cognitive and personally to the implementation of humanistic principles in the organization of the correctional and developmental process [7]. We believe that professional activity in this field urgently requires psychological support.

Transformation and enrichment of motivational and value-semantic components of the life world of a professional's personality occurs in the process of interaction with professional culture and in real life, one of the components of which is a specially organized educational space. It is at the stage of professional training at the university that the values and motives that determine the success of his activity in the profession in the future begin to develop in a specialist defectologist, and for this it is necessary to study the process of formation of professional values and motives in the process of personality formation of future special psychologists and correctional teachers [8]. Students as a period of professional development of the subject, on the one hand, carries a general content, patterns common to all professions, on the other – should consider the specificity of a particular profession. We believe that it is the motivational and value sphere of students of speech pathologists that needs special study (clarification, development, awareness of the place and role of professional values and motives).

The period of study at the university plays an important role in the professional formation and development of students. During this period, there is not only familiarization with the specifics of the profession, the acquisition of basic knowledge, professional skills and abilities, but also a value attitude to the profession is formed, motivation for future professional activity, in general, the image of the future profession is being formed. However, the purpose of modern humanities education is not only to transfer to the student a set of knowledge, skills and abilities in a certain field, but also to develop a broad outlook, interdisciplinary flair, the ability to individual creative solutions, self-study, as well as the formation of humanistic values, which forms the basis of a professional position. The five-year model of training specialists in Russia is traditional. In the 90s, a multilevel system of training psychologists, similar to the American one, was introduced into Russian education. In accordance with which, the first level of education assumes the assignment of a bachelor's degree (when a student receives an education in a four-year program in a certain direction) [9]. Obtaining a bachelor's degree provides general psychological education. The second level of the psychological education system is a master's degree in psychology. To obtain this degree, it is usually necessary to complete a two-year course of study after obtaining a bachelor's degree or a one-year course of study after obtaining a specialist diploma.

The problems of professional formation and training of university students are reflected in the works of different European scientists. The process of becoming a professional is a complex multi-level process, which is characterized by irregularity and heterochrony. Depending on the stage of professional formation, there are crises of search and choice of profession, crises of vocational training, crises of independent professional activity [10].

The stage of professional training (the adept phase) is characterized by the fact that a person has chosen an educational institution or a form of education, and psychologically has become a more or less pronounced adherent (adept) of some professional community. In this phase, the system of basic value concepts characterizing professional community is mastered, as well as the acquisition of special knowledge, skills, skills necessary and important for future professional activity, «for life», for a successful «professional start». Professionally important personal qualities are being developed, systems of these qualities are being structured. Professional aptitude is formed, understood as a systemic organization of the subject and object (subject in a specific professional environment) and expressed in a combination of success in educational, professional, work activity with satisfaction with the chosen path [11].

On the basis of the conducted research with students of pedagogical university, It was concluded that in the conditions of the traditional correlation of subject and methodological training, the learning process at the university is divided according to the content of psychological mechanisms into 2 periods: academic - 1-3 courses - mastering academic knowledge, the formation of educational activities; and educational-professional - 4-5 courses - breaking academic stereotypes, the formation of orientation to professional activity.

The problems of the organization of the learning process and educational activities of psychology students are reflected in the works of Titchener. University education has a pragmatic orientation, which consists in the fact that the educational process of the university is close to the upcoming professional activity, including both the practical aspect and the production of new knowledge by a psychologist researcher [12].

The process of studying at the university involves the mandatory acquisition of practical experience in the professional activity of a psychologist. At different stages of professional training, psychology students master specific areas of psychological activity, specific techniques. According to Titchener, students, through the development of specific forms and methods of research or practical activity, master the whole psychology as a whole, as well as join the whole diversity of culture.

Lyaudis V.Ya. He assigns a central place to joint productive activity (SPD) arising from the joint solution of creative tasks, and considers it as «a unit of analysis of the formation of personality in the process of learning». The system of joint activity can be recognized as normal when all its components are interconnected: the attitude of students to the goals and content of learning, the relationship of students to each other and to teachers; the conditions in which educational activities take place. The phase character of educational activity is established. In the first phase, there is an understanding of the situation, the general readiness to perform long-term mental work increases, organization increases. In this phase, the development of such qualities as diligence, perseverance in achieving goals, attentiveness, self-organization, curiosity, etc. is noted. There is an interest in the study of certain sciences. The next phase is a period of steady adaptation, when the goal is fully realized and the prerequisites for its implementation appear, the entire system of activity levels comes into line with the main goal of training. In this phase, qualities are formed that characterize the development of students' general professional skills necessary for a future specialist, a sense of self-esteem, a sense of public duty develops [13].

The specifics of the organization of the educational process of professional training of psychologists, according to Titchener, should be based on the following principles:

1. Activity-based - the principle of mastering the profession allows you to structure training, asserts the unity of psychological theory and practice, provides a reliable basis for all types of work of a psychologist.

2. Age-psychological study of a person, according to which the basics of human growth and development are comprehended, starting from the prenatal period and then - through all ages - to maturity.

3. Continuous justification of the high social significance and demand for the future

professional activity of students - the inclusion of the task of personal growth of young people in educational activities.

4. A systematic approach to the cognition of mental reality, which contributes to the adequate formulation of problems and educational tasks, orients the learning process to the disclosure of a holistic image of a person [14]. The systematic approach fixes the insufficiency of traditional training schemes, requires the development of innovative educational programs and teaching methods. Education at the university includes theoretical and practical classes, which are divided into two types: classroom and independent. The main types of classroom classes are lectures, seminars, practical classes, laboratory work, consultations. Independent academic work of students includes independent reading of literature, preparation for seminars and practical classes, preparation of abstracts, term papers and theses.

According to E.Thorndike, in modern higher education, the concept of independent work must necessarily correlate with the organizing role of the teacher. It is the teacher who should not only «puzzle» the student, but also professionally increase his motivation, help in determining the direction of work, in choosing the most effective methods, as well as in analyzing reserves and achieved results. Guidance from the teacher should be gradually replaced by self-guidance and self-organization of the student [15].

Therefore, professional training of future specialists in the field of psychology – psychologists, in our opinion, should be carried out within the framework of two directions: the first is the organization of educational and professional activities (effective assimilation of psychological disciplines, mastering the skills of independent study, successful practice in all types of professional activities of a psychologist); the second is the formation of the personality of the psychologist himself, the definition of his professional position.

The most important ability that a student should acquire in the process of studying at a university is the ability to self-educate, which will have an impact on his professional formation and further professional growth. The acquired knowledge, skills and abilities act for the student already as a means of future professional activity [16].

Consequently, in the process of obtaining higher professional education, there are very significant transformations in the personal and professional development of psychology students. Thus, in the process of vocational training, the organization of students' activities is important, where the professional training of students should consist not only in the formation of theoretical thinking, but also in the formation of professional readiness aimed at active professional growth and development in modern society.

### **Stages**

Organization and stages of research:

The work was carried out for three years (2020-2022) on the basis of the Psychological and Pedagogical Faculty of the Kazakh National Pedagogical University named after Abay. The study was conducted in three stages. At the first stage (2020), the main theoretical approaches to the study of the problem were considered, methods for collecting empirical data were selected, the scheme of the study itself was clarified.

At the second stage (2021), the spiritual and personal characteristics of students of the Faculty of Psychology and Pedagogy were studied.

At the third stage (2022), a formative experiment was conducted to develop the spiritual and personal qualities of psychology students. The number of subjects was 120 people studying at the first and second courses of the Psychology and Pedagogical Faculty of the Kazakh National Pedagogical University named after Abay, the average age of students is 19 years.

### **Results**

The main results of the dissertation research can be used in general courses on social philosophy, in special courses on cultural studies, anthropology, social theory in general, as well

as in the course of further study of topical issues of the role and place of art in modern society. The research materials may be of interest to cultural workers.

The reliability of the results and conclusions of the study was ensured by using reliable psychological methods, comparing the results obtained by different methods, using statistical processing methods adequate to the tasks being solved and the nature of the distribution of experimental data (Mann-Whitney, Wilcoxon, Kruskal-Wallis criteria) [17].

The analysis of the results obtained by the test of the meaning-of-life orientations of E. Thorndike showed that the data on all scales are within the norm. The value on the «goals in life» scale indicates high expectations and plans for the future of students. The presence of goals in life in the future gives meaningfulness, direction, and a temporary perspective to life. As follows from the data of the questionnaire used, 78.7% of first-year psychologists indicated work in their future specialty as their life goal. Indicators on the «process of life» scale indicate that students are characterized by the perception of the process of life itself as interesting, emotionally saturated and filled with meaning. According to the «life effectiveness» scale, students demonstrate a high assessment of the passed period of life, they are characterized by the idea of themselves as a strong personality (the «law of Control-I» scale), having freedom of choice to build a life in accordance with their goals and ideas about its meaning. Students are convinced that they can control their lives (the «locus of control-life» scale), freely make decisions and implement them.

Since a person's personal meanings are realized through values that are semantic universals, we analyzed their hierarchical representation in the examined groups of first-year students from the positions of terminal and instrumental values. The former determines the meaning of a person's life, the latter act as standards when choosing a certain type of behavior or actions. The structure of terminal values of the surveyed students is dominated by the values of personal life without orientation to future professional activity: health, love, happy family life, having good and loyal friends, financially secure life, freedom. The values that determine the essence of practical psychological activity are considered by students as secondary (active active life, development, happiness of others, cognition, creativity).

When choosing the means to achieve goals (instrumental values), first-year students prefer practical, intellectual and directly emotional values: good breeding, education, cheerfulness, independence, honesty, accuracy. The group of desirable, but not necessary values for students included: responsibility, firm will, self-control, sensitivity, courage, rationalism. It should be noted that the highlighted instrumental values are professionally significant for a practical psychologist.

### **Discussion**

As you know, in this regard, the development of the problem of subjectivity acquires not only theoretical, but also practical significance for determining the conceptual basis for the training of psychologists, which provides the possibility of constructing models of a subject-developing nature and creating on their basis a program of psychological support for the educational process of the university.

The development of subjectivity of psychology students assumes, in addition to these characteristics (high moral development, reflexivity, activity, etc.) formation of the position of the subject of educational and professional activity. This position is determined by the presence of a high level of awareness of learning goals, self-regulation and independence. Despite the fact that independence is the most important parameter of personality subjectivity and is even identified with it, this phenomenon is insufficiently studied in psychological science. The relevance of the study of independence increases due to the fact that it is a necessary condition for the development of forms and methods of independent educational activities that have significant subject-developing potential.

Despite the fact that a significant amount of time is devoted to independent work in the educational process of universities, there is an underestimation of independent educational activity and the predominance of reproductive orientation, characterized by a decrease in the possibilities of creativity and independence of subjects of study.

Psychological support for the organization of independent educational activities should primarily take place when creating models for training specialists of various profiles. Special attention should be paid to future psychologists in connection with the subjective characteristics of professional activity, the substantive features of psychological disciplines and the specifics of the subject of psychological science as a whole [18].

The question of identifying the personal qualities of a professional psychologist currently has no unambiguous solution. This is due to the fact that the specifics of psychological problems of the modern period determine the necessity of rethinking the basic categories of psychological science, as well as the presence of various, often competing areas of psychological practice.

Professionally significant qualities should be determined by the specific characteristics of the professional activity of a psychologist, including which distinguish the subject-subject orientation of interaction, value attitude to the subjective reality of another person, the need for constant personal and professional growth, independence and a high level of self-regulation.

The professional and personal growth of a psychologist is largely related to the peculiarities of his professional self-awareness. Among the most significant characteristics are divergence (flexibility), intuitiveness, dialogicality, phenomenality, creativity, humanitarian, universality, etc. Each of the characteristics of self-consciousness manifests itself in a specific way depending on its level (regulatively pragmatic, egocentric, stereotype-dependent and subjectively universal) [19].

The high requirements for the professional activity of a psychologist necessitate innovative changes in the educational space of the university aimed at promoting the development of the subjectivity of the future psychologist. These changes can be implemented by rethinking the structure of psychologist training (updating programs, the use of modern methods and technologies of teaching, qualitative transformations of pedagogical communication, etc.). The development of the subjectivity of a student-psychologist is due to the subject-developing potential of psychological knowledge and is actualized when studying at a university in the process of studying psychological disciplines, passing practice and within the framework of self-education [20].

In this regard, the organization of professional training of a psychologist should be built in such a way as to create maximum opportunities for the development of subjectivity and self-education. Self-education requires students to master special techniques of self-improvement and methods of organizing independent learning activities.

### **Conclusion**

The psychological profession is currently promising, dynamically developing and increasingly in demand in all spheres of society: education, medicine, business, politics, etc. The transformation of the profession of a psychologist into a mass one, the increase in the number of universities providing training in this specialty raises the question of improving the quality of professional training of future psychologists.

The solution of the problem of improving the quality of training of psychologists is complicated by a number of circumstances: the lack of generally recognized the theoretical basis that unites psychological science; the lack of a unified methodological basis for training psychologists; the presence of a large number of unequal schools and areas of psychological practice, which often impose contradictory requirements for personal development and professional growth of a psychologist. The listed circumstances do not allow higher educational institutions to equip their graduates with knowledge and skills that ensure their demand and competitiveness in the market of professional services.



A future specialist should have professional mobility, the ability to respond promptly to constantly emerging changes in scientific and practical activities. In this regard, the training of specialists who possess an integral methodology of professional activity and are capable of professional self-development and self-movement is of crucial importance. The analysis of the system of professional training of psychologists in higher education institutions has shown the inconsistency of educational models with modern requirements for the profession.

The training of specialists capable of working in a new society with higher economic, technological, informational and environmental standards is possible within the framework of a personal development paradigm. At the same time, the personality-developing paradigm of education, despite its general recognition, often has a declarative character, remaining only a positive vector of development of the higher education system. The transition from declaring to implementing the ideas of personal development education is possible only if there are real models and programs for organizing the educational process, taking into account the specifics of the profession being mastered.

### LIST OF LITERATURE

- 1 Biglan A., Smolkowski K. (2002). The role of the community psychologist in the 21st century. *Prevention & Treatment*, 5(2). doi:10.1037/1522-3736.5.1.52a Blanco, A. (1998). *Psicología de la liberación* Ignacio Martín-Baró. Madrid, Spain: Editorial Trotta, S.A.
- 2 Cienfuegos A.J., Monelli C. (1983). The testimony of political repression as a therapeutic instrument. *American Journal of Orthopsychiatry*, 53(1), 43-51. doi: 10.1111/j.1939-0025.1983.tb03348.x
- 3 Enriquez V.G. (1990). *Indigenous psychology: A book of readings*. Diliman, Quezon City, Philippines: Akademya Ng Silolohiy Ang Pilipino
- 4 Krug E.G., Dahlberg L.L., Mercy J.A., Zwi A.B., Lozano R. (2002). *World report on violence & health*. Geneva: World Health Organization.
- 5 Kumagai A., Lipson M. (2009). Beyond cultural competence: Critical consciousness, social justice, and multicultural education. *Academic Medicine*, 84(6), 782-787. doi: 10.1097/ACM.0b013e3181a42398
- 6 Tyler F., Pargament K., Gatz M. (1983). The resource collaborator role: A model for interactions involving psychologists. *American Psychologist*, 38(4), 388-398. doi: 10.1037/0003-066X.38.4.388
- 7 Wessells M.G. (2009). Do no harm: Toward contextually appropriate psychosocial support in international emergencies. *American Psychologist*, 64(8), 842-854. doi: 10.1037/0003-066X.64.8.842
- 8 World Federation for Mental Health. (1989). *Declaration of Human Rights and Mental Health*. Woodbridge, Virginia: World Federation for Mental Health Office of the Secretary General.
- 9 Yolles S. (1966). The role of the psychologist in comprehensive community mental health centers: The National Institute of Mental Health view. *American Psychologist*, 21(2), 37-41
- 10 Gass S. (1997). *Input, Interaction and the Second Language Learner*. Lawrence Erlbaum Associates Inc., Mahwah, New Jersey
- 11 McCarthy M. (1998). *Spoken Language and Applied Linguistics*. Cambridge University Press.
- 12 Taguchi N. (2009). Pragmatic competence in Japanese as a second language: An introduction. In N. Taguchi (Ed.), *Pragmatic competence*, 1-18. Berlin: Mouton de Gruyter.
- 13 Wierzbicka A. (2003). *Cross-cultural pragmatics. The semantics of human interaction*. Second edition. Berlin and New York: Mouton de Gruyter.

14 Ran Y.P. (2006). Pragmatics: Phenomenon and its analyses. Beijing, China: Peking University Press.

15 Sun Y., Dai L. (2002). A survey of pragmatic failure study in China. Foreign Languages and Their Teaching, 3, 19-21.

16 Thomas J. (1983). Cross-cultural pragmatic failure. Applied Linguistics, 4(2), 91-112. <https://doi.org/10.1093/applin/4.2.91>

17 Wang J. (2007). Cross-cultural pragmatic failure: Causes and solutions. Heilongjiang Research on Higher Education, 9, 176-177.

18 Wang T., (2002). On cross-cultural pragmatic failure in interpretation. Chinese Science & Technology elt.ccsenet.org English Language Teaching Vol. 12, No. 3; 2019 45 Pragmatic Journal, 1, 19-21.

19 Setton R. (1999). Simultaneous Interpretation: A cognitive-pragmatic analysis. Amsterdam and Philadelphia, Netherlands and United States: John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/btl.28>

20 Bao X.Y., Qian M.D. (2013). A model for enhancing students' pragmatic competence. Psychologists, 1, 88-94.

Nishanbayeva S., *Phd doctor,*  
Kidirbayeva Kh., *senior lecturer,*  
Kochshanova G., *senior lecturer,*  
Abdrakhmanov T., *senior lecturer,*  
Esdauletov N., *senior lecturer*

ГТАХР 78.25.33

А.Т. АУДАНБАЕВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Қазақстан Республикасы ҰҚК Шекара академиясы,  
Алматы қ, Қазақстан Республикасы

## МЕМЛЕКЕТТІК ШЕКАРАНЫ КҮЗЕТУДЕ КУРСАНТТАРДЫҢ РАДИОБАЙЛАНЫСТЫҢ ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНУҒА ДАЯРЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

**Түйіндеме.** Мақаланың мақсаты жаңа цифрлы технологияның дамыған кезеңінде мемлекеттік шекараны күзетудегі мамандықтың бірі байланысшы мамандығын даярлау үшін қажетті мемлекеттік шекара әскерлерінде цифрлы байланыс құрал-жабдықтарын қолдана отырып, цифрлы ақпараттық қоғамды құру және дамыту болып табылады.

Мақалада цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды кеңінен қолдану мүмкіншіліктерінің бірқатар факторлары анықталып, талдау жасалған.

Мақалада шекара әскері үшін түбегейлі маңызды болып табылатын болашақ цифрлы білім беру жүйесін қалыптастырудың негізгі бағыттары бойынша ұсынымдар қарастырылған. Сондай-ақ озық елдердегі әскери саланы жаһандық технологияландыруының жаңа кезеңіндегі қазіргі заманның талаптарына сәйкес цифрлы телекоммуникациялық желілердің кеңінен қолданылуы және олардың цифрлы байланыс құралдарымен жақындасу нәтижелері ашып көрсетілген. Шекара қызметі саласындағы әскери білім алу барысында цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану кезінде пайда болатын кемшіліктер қарастырылған.

**Түйін сөздер:** шекара қызметі, цифрлы радиостанция, байланыс құралдары, ақпараттық-коммуникациялық технология, білім беру жүйесі, оқу үдерісі, цифрлы технология, цифрлы ақпарат, хабарлама, әскери білім.

**Аннотация.** Целью статьи является создание и развитие цифрового информационного общества с использованием средств цифровой связи в государственных пограничных войсках, необходимых для подготовки профессии связиста, одной из специальностей охраны государственной границы на этапе развития новых цифровых технологий.

В статье проанализированы возможности широкого применения цифровых информационно-коммуникационных технологий с определением ряда факторов.

В статье рассмотрены рекомендации по основным направлениям формирования перспективной цифровой системы образования, что принципиально важно для пограничной армии. Раскрыто широкое применение цифровых телекоммуникационных сетей в соответствии с требованиями современности на новом этапе глобальной технологизации военной отрасли в передовых странах и результаты их сближения с цифровыми средствами связи. Рассмотрены недостатки, возникающие при использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий при получении военного образования в области пограничной службы.

**Ключевые слова:** пограничная служба, цифровая радиостанция, средства связи, информационно-коммуникационная технология, система образования, учебный процесс, цифровая технология, цифровая информация, сообщение, военное образование.

**Annotation.** The purpose of the article is to create and develop a digital information society using digital communications in the state border troops, necessary for the preparation of

the profession of a signalman, one of the specialties of state border protection at the stage of development of new digital technologies.

The article analyzes the possibilities of widespread use of digital information and communication technologies with the definition of a number of factors.

The article discusses recommendations on the main directions of the formation of a promising digital education system, which is fundamentally important for the border army. The wide application of digital telecommunication networks in accordance with the requirements of modernity at the new stage of global technologization of the military industry in advanced countries and the results of their convergence with digital means of communication are revealed. The disadvantages arising from the use of digital information and communication technologies in obtaining military education in the field of border service are considered.

**Keywords:** border guard service, digital radio station, communication means, information and communication technology, education system, educational process, digital technology, digital information, communication, military education.

Шекара әскерлерінде цифрлы ақпараттық қоғамды құру және дамыту бойынша білім беруде заманауи цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды кеңінен қолдану болжанады, бұл бірқатар факторлармен анықталады.

Біріншіден, цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды білімге енгізу білім алушылардың жинақталған білімі мен технологиялық және әлеуметтік тәжірибесін көтере отырып, байланыстың барлық түрін бір адамнан екінші адамға беріп ұйымдастыруды едәуір жылдамдатады.

Екіншіден, заманауи цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқыту, әскери білім беру сапасын арттыра отырып, адамға қоршаған ортаға және де жан-жақта болып жатқан әлеуметтік өзгерістерге табысты және жылдам бейімделуге мүмкіндік береді. Бұл әр білім алушыға бүгінгі және болашақ постиндустриалды қоғамға қажетті білім алуға жағдай жасайды.

Үшіншіден, осы технологияларды білім беруге белсенді әрі тиімді енгізу жаңа заман талаптары және қазіргі заманғы индустриялық қоғамның талаптары тұрғысынан дәстүрлі білім беру жүйесін реформалау үдерісіне жауап беретін білім беру жүйесін құрудың маңызды факторы болып табылады.

Цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқыту үдерісіне енгізудің маңыздылығы мен қажеттілігін дамыған алдыңғы қатарлы елдердің байланыс саласын дамытудағы қолданылып жатқан соңғы буынды байланыс құралдарынан білуге болады.

Компьютерлік технологияларды әскери қызметтің барлық салаларына жаһандық енгізу, жаңа коммуникациялар мен жоғары автоматтандырылған ақпараттық ортаны қалыптастыру дәстүрлі білім беру жүйесін қайта құрудың бастамасы ғана емес, сонымен бірге ақпараттық қоғамды қалыптастырудың алғашқы қадамы болды.

Қазіргі шекара әскери білім беру жүйесіндегі цифрлы байланыс құралдарының маңыздылығы мен орындылығын анықтайтын негізгі факторлар төменде көрсетілген мынадай қажеттіліктерге жауап береді:

– жоғары әскери білім мен тиімді ақпараттық-телекоммуникациялық технологиялар негізінде шекара әскери ортасының жаңа даму стратегиясына көшу қажеттілігі;

– біздің өркениетіміздің кеңестік білім беру арқылы қалыптасқан жеке қасиеттерге түбегейлі тәуелділігінен арылуы;

– шекара әскерлерінің қарқынды даму мүмкіндігінің бір жолы тек шынайы білімділікке және цифрлы байланыс құралдарымен цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды тиімді пайдалануға тірелетіндігі;

– ұлттың әл-ауқатының деңгейі, мемлекеттің ұлттық қауіпсіздігі мен білім беру жағдайы, цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану арасындағы тығыз байланыстар.

Бірқатар еңбектерде көрсетілгендей, күрделі экономикалық қайта құру сатысынан өтіп жатқан еліміздің шекара әскері үшін түбегейлі маңызды болып табылатын болашақ цифрлы білім беру жүйесін қалыптастырудың негізгі бағыттары мыналар болып табылады:

– білім сапасының негізін қалау, білім алушыны білім мен ғылымның заманауи жетістіктері туралы үлкен көлемде және жоғары жылдамдықпен цифрлы ақпараттандыру арқылы өз білімін арттыру;

– оқытудың жаңа технологияларға және ең алдымен цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларға бағытталуын қамтамасыз ету;

– шекара әскерлері байланысшы мамандықтарының барлық топтары үшін цифрлы білімнің қолжетімділігін қамтамасыз ету;

– шекара әскерлерінде цифрлы байланыс құралдарында, оларды баптау, жұмысқа дайындау, үйрету бағдарламаларын қолдана отырып, білім берудегі шығармашылықты арттыру.

Мемлекеттік шекараны басқару жүйесіне радиобайланыстың цифрлы құралдарын қолдана отырып, оқыту әскери шекарашы маманға аз қуатты цифрлы радиобайланыс құралдарын пайдалану саласындағы теориялық және тәжірибелік білімнің берік негізін қамтамасыз етуі тиіс.

Бітіруші байланыс шекарашы маманы байланыс топ командирі лауазымдарында, лауазымдық өсу болашағымен байланысшы болып, шекара командирінің орынбасарына, байланыс бөлімінің (бөлімшесінің) офицеріне дейін және оларға теңдей басқару тактикалық және жедел-тактикалық буындарының байланыс тораптарын пайдалану кезінде штаттық байланыс құралдарының мүмкіндіктерін толық көлемде пайдалану жөніндегі міндеттерді орындау қабілетін қамтамасыз ететін теориялық білім мен тәжірибелік дағдыларды қалыптастыру.

Цифрлы радиобайланыс құралдарын шекара күзетуде қолданудың негізгі мәселерін білуге тиіс, атап айтқанда:

– цифрлы аз қуатты және алып жүретін радиобайланыс құралдарының құрамдағы бөлігін, тактикалық-техникалық деректерін, құрылымдық сызбаларын;

– оларды пайдалану және техникалық қызмет көрсету ережесін, жұмыс тәртібін;

– цифрлы радиостанциялардың жалпы құрылысын, оларды теңшеу тәртібі мен ережесін, жұмысқа баптау және радиобайланыс орнату;

– цифрлық технологиялар және шетелдік өндірістің аналогтары негізінде әзірленген болашақ радиобайланыс құралдарының мәліметтерін.

Цифрлы радиобайланыс құралдарын шекара қорғау қызметінде қолданғанда:

– байланысты қамтамасыз ету үшін цифрлы байланыс құралдарын дайындыққа келтіру, олардың техникалық жағдайын тексеру және бағалау;

– цифрлы байланыс құралдарының жұмысқа қабілеттілігін тексеру, байланыс орнату, байланыс арналарының сапасын бағалау;

– цифрлы байланыс құралдарын пайдалану кезінде байланыс қауіпсіздігін, қауіпсіздік техникасы шараларын қамтамасыз ету;

– цифрлы аз қуатты және алып жүретін радиостанцияларды күйге келтіру, байланысты орнату, арналарды реттеу, цифрлы радиостанцияларды қашықтықтан басқаруды ұйымдастыру бойынша нормативтерді және арнайы тапсырмаларды орындау.

Цифрлы радиобайланыс құралдарын шекара күзетуде қолдануда білім алушылар төмендегі жағдайлармен танысуға міндетті:

– цифрлы аз қуатты және алып жүретін радиостанциялардың құрылымдық сызбаларында негізгі функционалдық тораптарды табу;

– әскери цифрлы аз қуатты және алып жүретін радиостанциялардың базалық үлгілерін өрістету, оларды дайындау және жауынгерлік жағдайдың әртүрлі жағдайларында мақсаты бойынша пайдалану;

– сыныптық біліктілік алу мақсатында цифрлы радиобайланыс техникасының базалық үлгілерінде нормативтер мен оқу міндеттерін орындау бойынша танысуға міндетті болып келеді.

Компьютерлерді әскери шекара саласындағы білім беруде қолдану цифрлы білім беру технологияларының жаңа буынының пайда болуына алып келді, бұл оқыту сапасын жақсартуға, білім берудің жаңа құралдарын құруға, оқытушылар мен білім алушылардың компьютерлік технологиялармен тиімді өзара әрекеттесуіне мүмкіндік береді. Көптеген мамандардың пікірінше, компьютерлік құралдарға және цифрлы құрал-жабдықтарға негізделген жаңа ақпараттық білім беру технологиялары сабақтардың тиімділігін 20-30 % арттыруға мүмкіндік беретіндігі айқындалған. Компьютердегі цифрлы байланыс құралдарын үйрететін арнайы бағдарламаларды білім беру саласына енгізу, оқытудың дәстүрлі әдістері мен технологияларын және бүкіл білім беру саласын революциялық қайта құрудың бастауы болады. Бұл кезеңде цифрлы байланыс технологиялары маңызды рөл атқарды, атап айтқанда: цифрлы телефон байланысы, аудио, бейне, ғарыштық байланыс, олар негізінен оқу үдерісінде және қосымша оқыту жүйелерінде кеңінен қолданылады.

Озық елдерде әскери саланы жаһандық технологияландыруының жаңа кезеңі қазіргі заманғы цифрлы телекоммуникациялық желілердің кеңінен қолданылуы және олардың цифрлы байланыс құралдарымен жақындасуы пайда болды. Олар цифрлы инфосфераны құруға негіз болды, өйткені цифрлы компьютерлік жүйелер мен ғаламдық телекоммуникациялық желілерді біріктіру бүкіл ғаламды байланыстыратын планетарлық инфрақұрылымды құруға және дамытуға мүмкіндік берді.

Озық елдердің әскери салаларында цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды сәтті іске асырудың мысалы ретінде әскери ғаламтор - ғаламдық компьютерлік желінің пайда болуы, ондағы ақпаратты жинау мен сақтаудың шексіз мүмкіндіктері, оны әр пайдаланушыға жеке жеткізу сияқты мүмкіншіліктерді атап өтуге болады.

Әскери ғаламторды әскери оқу орнындарындағы ғылыми жұмыстарда, білім беруде, байланыста, цифрлы байланыс құралдарында, соның ішінде аудио, бейне хабарламалар таратуда, сондай-ақ әскери шекара қызметінің басқа салаларында қолданысқа енгізу өз жемісін берері сөзсіз. Жалпы ғаламторды, соның ішінде әскери ғаламторды жалпы әскери білім беру жүйесіне енгізудің алғашқы қадамдары оның дамуы үшін үлкен мүмкіндіктерге жеткізді.

Қазіргі таңда осы салада тәжірибе жинақтау үдерісі жүргізілуде, сонымен қатар оқыту сапасын арттыру жолдары мен түрлі білім беру үдерістерінде цифрлы байланыс құралдарын пайдаланудың жаңа нысандарының жолдары қарастырылуда. Білім берудегі заманауи цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды игерудегі қиындықтар оларды осы салада қолданудың әдістемелік базасының жоқтығынан ғана емес, сонымен қатар білім беру үшін цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды дамыту әдіснамасының жоқтығынан туындайды, бұл оқытушыны іс жүзінде тек жеке тәжірибеге және цифрлы ақпараттық технологияларды тиімді қолдану жолдарын өзі дара түрде іздеуге бағыттайды.

Осылайша, қарулы күштердегі шекара әскери саласының цифрлы ақпараттық қоғамға көшуі және цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды білімге енгізу жолында үш кезеңді бөліп көрсетуге болады:

– компьютерлерді білім алушыларға жеке пайдалануға байланысты бастапқы, негізінен цифрлы білім беру жүйесін ұйымдастыру, оны бекітілген тәртіппен басқару үдерісі туралы ақпаратты сақтау үшін;

– заманауи оқу үдерісіне компьютерлік жүйелерді, ғаламторды құрумен және ақпараттық-телекоммуникациялық технологияларды түрлендірумен байланыстылығы;

– болашақта жаңа заманауи цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларын білім беру технологиясымен біріктіруге негізделген.

Шекара әскерлерінде цифрлы байланыс құралдарын қолдана отырып, білім беру жүйесін құру үшін цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды және оның интеграциясы негізінде тиісті білім беру құралдарының кешенін әзірлеудің өзектілігі мен маңыздылығы осы үдерісті жан-жақты зерттеуді және оны жүйелік тұрғыдан қарастыруды қажет етеді.

Қорыта айтқанда, шекара қызметі саласындағы әскери білім алу барысында цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану проблемаларын талдай отырып, бірінші кезекте оны білім беру жүйесіне енгізу үдерісі кезінде, жоғары әскери оқу орындары мен әскери оқу орындарын, толықтай компьютерлік техникамен және радиобайланысқа қажетті цифрлы бағдарламалармен қамтамасыз етуді, заманауи телекоммуникацияларды және жергілікті білім беру желілерін бұдан әрі дамытуды атап өткен жөн.

Әскери білім саласында цифрлы бағдарламалар мен ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізудің тиімділігін арттырудың жаңа бағыты цифрлы байланыс құралдары мен оқыту технологияларын интеграциялау болып табылады. Бұл үдерісті әскери білім беру жүйесіне жедел енгізуге ықпал ететін алғашқы және қажетті қадамдар ретінде мыналарды ұсынуға болады:

– жоғары әскери оқу орындарының профессорлық-оқытушылар құрамы мен техникалық қамтамасыз ету қызметкерлері үшін арнайы оқытуда жаңа цифрлы бағдарламалар мен ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану бойынша семинарлар мен оқу курстарын ұйымдастыру;

– жаңа цифрлы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдануға байланысты ғаламтор және әскери ғаламтор қызметтерін дамытуға жағдайлар жасау.

Цифрлы бағдарламалар мен ақпараттық-коммуникациялық технологияларды жүйелі талдау мен синтезінің әдістемелік негіздерін, солардың негізінде әскери оқу орнында оқыту мен білім беруді бағалау әдістерін дайындау болып табылады.

### **ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1 Карапетян Н.С., Каунов Е.Н. Цифрлық технологияларды дамыту жағдайында мемлекеттік қызметшілердің құзыретін трансформациялау // креативті экономика. – 2020. – № 6. – 993-1010 б.

2 Нұрмағамбетов А.А. Образовательная политика Республики Казахстан в контексте трансформации системы высшего образования. – Алматы: Қазақ ұлттық университеті, – 2002. – 354 б.

3 Сұлтанова Ғ., Сатқаева З. Жаңаша оқыту – заман талабы. – Алматы: Педагогикалық шеберлік оқу орталығы, – 2011. – 261 б.

*Ауданбаев А.Т., подполковник, ҚР ҰҚК Шекара академиясының 2 курс докторанты*

МРНТИ 78.19.01

К.О. ОМАРОВ<sup>1</sup><sup>1</sup>Пограничная академия КНБ Республики Казахстан, г Алматы,**О ВОПРОСАХ УСЛОВИЙ И ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ОРГАНИЗАЦИЮ  
ОХРАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА  
В ПОГРАНИЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены некоторые вопросы защиты и охраны Государственной границы Республики Казахстан в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве. На основе анализа современной обстановки в Республике Казахстан определены основные условия влияющие на организацию защиты и охраны Государственной границы Республики Казахстан в пограничном пространстве территориальными подразделениями Пограничной службы КНБ Республики Казахстан. Автор подробно раскрыл теоретические положения касающихся основных факторов, влияющих на организацию защиты и охраны Государственной границы Республики Казахстан пограничными подразделениями Пограничной службы КНБ Республики Казахстан в данных условиях обстановки. Данные исследования необходимы для создания теоретических основ и положений по эффективному использованию сил и средств территориальных подразделений Пограничной службы КНБ Республики Казахстан в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, стихийные бедствия, авария, территориальные подразделения, поражающие факторы, масштабы чрезвычайных ситуаций, служебная и боевая деятельность, атмосфера, наводнение, климат, приборы радиационного и химического контроля, ядовитые и отравляющие вещества.

**Түйіндеме.** Мақалада шекаралық кеңістіктегі табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар жағдайында Қазақстан Республикасының мемлекеттік шекарасын күзету мен қорғаудың кейбір мәселелері қарастырылған. Қазақстан Республикасындағы ағымдағы жағдайды талдау негізінде ҰҚК Шекара қызметінің аумақтық бөлімшелерінің шекаралық кеңістікте Қазақстан Республикасының мемлекеттік шекарасын күзету мен қорғауды ұйымдастыруына әсер ететін негізгі шарттар Қазақстан Республикасының белгіленген. Автор Қазақстан Республикасы ҰҚК Шекара қызметінің шекара бөлімшелерінің осы жылдың осы жағдайларында Қазақстан Республикасының мемлекеттік шекарасын күзету мен қорғауды ұйымдастыруына әсер ететін негізгі факторларға қатысты теориялық ережелер жағдайды ашты. Бұл зерттеулер шекаралық кеңістікте табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар туындаған кезде Қазақстан Республикасы ҰҚК Шекара қызметінің аумақтық бөлімшелерінің күштері мен құралдарын тиімді пайдаланудың теориялық негіздері мен ережелерін құру үшін қажет.

**Түйін сөздер:** табиғи және техногендік төтенше жағдайлар, табиғи апаттар, апат, аумақтық бөліністер, әсер етуші факторлар, төтенше жағдайлардың масштабы, қызметтік ұрыс қызметі, атмосфера, су тасқыны, климат, радиациялық және химиялық бақылау құрылғылары, улы және уландырушы заттар.



**Annotation.** The article discusses some issues of protection and protection of the State Border of the Republic of Kazakhstan in the conditions of natural and man-made emergencies in the border area. Based on the analysis of the current situation in the Republic of Kazakhstan, the main conditions affecting the organization of protection and protection of the State Border of the Republic of Kazakhstan in the border area by territorial divisions of the Border Service of the National Security Committee of the Republic of Kazakhstan are determined. The author revealed in detail the theoretical provisions concerning the main factors affecting the organization of protection and protection of the State Border of the Republic of Kazakhstan by border units of the Border Service of the National Security Committee of the Republic of Kazakhstan in these conditions. These studies are necessary to create theoretical foundations and provisions for the effective use of the forces and means of the territorial divisions of the Border Service of the National Security Committee of the Republic of Kazakhstan in the conditions of natural and man-made emergencies in the border area.

**Keywords:** natural and man-made emergencies, natural disasters, accidents, territorial divisions, damaging factors, the scale of emergencies, service and combat activities, atmosphere, flooding, climate, radiation and chemical control devices, toxic and toxic substances.

В настоящее время во всем мире ежегодно увеличивается число чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и вызванные ими социальные, экономические и экологические ущербы, причиняемые нашему государству. Вызвано это, прежде всего в первую очередь, ростом численности населения на планете, расширением среды проживания населения и увеличением количества высокотехнологического производства во всем мире, а также на территории нашего государства. Природные катаклизмы становятся источниками стихийных бедствий, которые, в свою очередь, способны оказать существенное влияние на служебную и боевую деятельность территориальных подразделений Пограничной службы КНБ РК (далее – ПС КНБ РК) непосредственно охраняющие Государственную границу по всему периметру Республики Казахстан [1].

Для обеспечения национальной безопасности Республики Казахстан в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера необходимо знать теоретические положения касающихся условий и факторов, оказывающие влияние на организацию охраны Государственной границы в данных условиях обстановки, а также их последствия. Исходя из этого, перечислим основные условия, непосредственно влияющие на служебную и боевую деятельность территориальных подразделений ПС КНБ РК в складывающейся обстановке:

Во-первых, наличие источников и объектов в Казахстане, которые могут вызвать чрезвычайные ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве.

Источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера - это опасные природные явления или процессы, в результате которых на определенной территории или акватории произошли, или могут возникнуть чрезвычайные ситуаций природного так и техногенного характера. Поражающие факторы источников природных чрезвычайных ситуаций в последующем могут негативно влиять на служебную и боевую деятельность территориальных подразделений ПС КНБ РК, которые непосредственно стали участниками данных событий, а также влияют на местное население, проживающее в данном регионе, на объекты экономики, а также на окружающую природную среду.

Территория Казахстана расположена в особо опасных, с сейсмической точки зрения, районах. Наличие в этих районах технологических сооружений, к которым предъявляются повышенные требования по сейсмической безопасности, например, гидроэлектростанции, зданий взрывоопасных и химических производств, существенно

расширяет опасную зону, которая составляет около 40% территории Казахстана, и они являются непосредственными источниками чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Следует заметить, что в силу сложившихся географических и климатических условий почти во всей территории Казахстана существует опасность возникновения не только землетрясений, но и катастрофических наводнений и затоплений, снежных заносов, лесных и торфяных пожаров, ураганов, оползней, лавин.

Источники возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера весьма разнообразны. Среди наиболее общих из них можно выделить нарастающие темпы развития научно-технического прогресса. Все более широкие сферы распространения его результатов приводят к тому, что в настоящее время созданы и непрерывно создаются технические системы, совокупное действие которых способствует повышению уровня риска в жизни людей в данном районе. Низкий уровень внедрения высоких технологий производства, неграмотное и порой варварское использование природных ресурсов наносит серьезный урон внешней среде, вызывает негативные изменения в эко сфере, существенно влияющие на уровень природных катаклизмов [2].

Во-вторых, физико-географическое местоположение, физико-климатические условия местности, влияющие на возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории Казахстана.

Казахстан находится в южной части умеренного пояса, в центре Евразии, на большом удалении от океанов, особенно от Атлантического основного поставщика влаги в этих широтах. Все это обуславливает ярко выраженную континентальность климата, которая проявляется в резких колебаниях температуры, сухости воздуха и незначительном количестве осадков. В Казахстан летом наблюдается огромный приток солнечной энергии, с чем связано сильное повышение температуры воздуха, вызывая сильные пожары и кислородное голодание. Зимой, при общем сокращении суммарной солнечной радиации, отражением большей части от снежного покрова происходит резкое выхолаживание воздуха.

В формирование климата Казахстана огромную роль играет циркуляция воздушных масс, а именно арктических, умеренных, тропических. Умеренные воздушные массы приходят с запада, с Атлантического океана, а теплый и влажный морской воздух приносит большие осадки и вместе с ними зимой повышает, а летом понижает температуру воздуха. В Казахстане отчетливо выражена смена широтных ландшафтных зон лесостепной, полупустынной и пустынной местности. Главная характерная черта климата Казахстана резко континентальная и засушливая в летнее время. Физико-географическое положение Казахстана поражает своими контрастами, здесь соседствует суровая Сибирь и знойная Азия, горная тайга и пустыни, обширные низменности и мощные горные хребты. Наряду с этим, в Казахстане есть высокие горные вершины, покрытые вечными снегами и ледниками, в Казахстане насчитывается 48 тысяч озер, крупнейшие озера, такие, как Каспийское и Аральское, Балхаш, а также преобладают малые озера (94%) площадью менее одного квадратного километра. В горных районах Казахстана снежный покров может достигать от 50 см. до 1 метра, в отдельных котловинах, слой снега на горных склонах иногда бывает настолько мощный, что вызывает сход снежных лавин и обвалы даже при сильных морозах.

На территории Казахстана насчитывается более 85 тысяч больших и малых рек, длина 7 рек превышает более 1000 километров, которые периодически при ливневых дождях на территории Казахстана выходят из берегов и затапливают ближайшие населенные пункты, расположенные возле речных массивов, тем самым вызывая чрезвычайные ситуации природного характера местного и республиканского масштаба [3].

Таким образом, территории Казахстана сложившихся географических и климатических условиях весьма высокая степень возникновения стихийных бедствий различного характера. Одной из характерных черт географического положения Казахстана является большая подверженность территории разнообразным стихийным бедствиям (землетрясениям, наводнениям, селевым потокам, снежным лавинам, обвалам и оползням, затоплением прибрежной зоны Каспийского моря, опасным метеорологическим явлениям, лесные и степные пожары, эпидемические заболевания людей, эпизоотические заболевания животных, заболевание и подверженность растений различным вредителям).

Исходя, из условий существуют и факторы, соответственно, влияющие на служебную и боевую деятельность территориальных подразделений ПС КНБ РК в складывающейся обстановке.

Во-первых, внезапностью возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве.

Все чрезвычайные ситуаций природного и техногенного характера, как правило возникают и проявляются, внезапно, вызывая гибель и увечья местного населения, нанося разрушение или полное уничтожение зданиям и сооружениям, а также другим объектов, причиняя большой материальный ущерб инфраструктуре приграничных районов Казахстана. Опасность чрезвычайных ситуаций природного характера и техногенного характера заключаются в их внезапном проявлении, что интересно данные события не предсказуемые в своем проявлении, пока еще не в полной мере подвласны человеку и наносят экономике государства огромный экономический ущерб.

Так, в недавнем прошлом в Казахстане 1921 году, когда жители все спали в ночное время внезапно свалился с гор чудовещный сель на спящую Алма-Ату и прошел город из конца в другой конец фронтом 200 метров, не считая воды, песка, грязи, обломков деревьев, камней, обрушилось на город столько, что хватило бы для загрузки нескольких сот товарных вагонов. Объем селя ученые определили в 1200 тысяч куб.м. Данная природная стихия возникла мгновенно, внезапно и нанесла огромный экономический ущерб городу и местным жителям даного населенного пункта [4].

Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, по своей сути, как правило возникают внезапно, не имея возможности людям предсказать и преугодать данные события в определенный период.

Во-вторых, масштабностью возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве.

Масштаб возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве, в настоящее время можно определить прежде всего, глобальным охватом территории бедствия, которая затрагивает несколько областей нашей страны, в связи с чем, происходит масштабное разрушение жилищного фонда, разрушение промышленной инфраструктуры, сетей коммуникаций, при этом происходит выход из строя средств связи и электроснабжения населенных пунктов, происходят пожары и взрывы на промышленных предприятиях, происходит разрушение плотин и дамб с затоплением местности, радиоактивное и химическое заражение местности в результате разрушения объектов их применения и мест хранения приводят к масштабным чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера с большим поражением инфраструктуры жизнеобеспечения страны.

Масштабные чрезвычайные ситуации, вызванные природным и техногенном характером в пограничном пространстве, наносят тяжелые последствия экономическим и социальным сферам государства: неспособность и невозможность местной власти своими силами и средствами ликвидировать последствия чрезвычайных ситуаций и приводят к необходимости вмешательства центральной государственной власти, необходимость

задействования государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, необходимость использования дополнительных сил и средств взаимодействующих органов [5].

Исходя из этого, можно выделить, то, что масштабные чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера в пограничном пространстве затрагивают несколько областей нашей страны и приносят колоссальные большие убытки государству и народу нашей страны, где для ликвидации последствия привлекаются все государственные органы в пограничном пространстве.

В-третьих, острой нехваткой времени органам управления территориальных подразделений ПС КНБ РК на принятия решения в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве.

В целях достижения четких и эффективных действий в экстремальных условиях, при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, предполагает слаженность и четкость действий всех подразделений, для этого необходимо органам управления территориальных подразделений ПС КНБ РК своевременно и правильно принимать решения в данных условиях обстановки на защиту и охрану Государственной границы.

Но большинство решений принимаемые органами управления территориальных подразделений ПС КНБ РК вырабатываются либо в минимально короткое время, либо в строго определенные сроки, чтобы своевременно реагировать на обстановку, которые возникли в период возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. В связи с данной обстановкой, у руководителей структурных подразделений ПС КНБ РК возрастает психологическое напряжение в своевременном правильном принятии решений в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. При этом руководителям структурных подразделений требуется дополнительное время для того, чтобы справиться с волнениями и опасениями, которые возникли в момент переживания, боязни взять ответственность на себя данный период обстановки, для этого у большинства руководителей ПС КНБ РК ощущается острая нехватка времени на принятие решения и постановку задач подчиненным в период обострения обстановки.

В-четвертых, острой нехваткой сил и средств, в территориальных подразделениях ПС КНБ РК на защиту и охрану Государственной границы и ликвидации последствий в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Территориальные подразделения ПС КНБ РК для защиты и охраны Государственной границы и ликвидации последствий в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера могут использовать личный состав, входящий в них средства, штатную и приданную технику, обеспечивающую, оповещение и связь, противорадиационную, противохимическую и противопожарную защиту, проведение спасательных и аварийно-восстановительных работ, оказание медицинской и ветеринарной помощи, транспортные перевозки, материально-техническое снабжение.

В настоящее время в территориальных подразделениях ПС КНБ РК ощущается острая нехватка специальных резервов, которые могли бы быть задействованы в защите и охране Государственной границы и ликвидации последствий в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, за исключением группы мобильных действий и специального назначения, штат которого не превышает 50 (пятьдесят) человек, из которого большая половина, на момент возникновения обстановки будет находиться в отпусках, командировках и в других территориальных подразделениях ПС КНБ РК, где будут выполнять задачи по защите и охране Государственной границы, тем самым специальные резервы территориальных подразделений ПС КНБ РК

своевременно не смогут оказать помощь пограничным отделениям в защите и охране Государственной границы и ликвидации последствий в данных условиях обстановки [6].

Наблюдается острая нехватка, в территориальных подразделениях ПС КНБ РК, современных технических средств радиационного, химического и биологического контроля за местностью, где произошла техногенная авария на промышленных предприятиях с выбросом ядовитых и радиоактивных веществ в атмосферу, связано это с тем, что сейчас на вооружении в территориальных подразделениях ПС КНБ РК стоят приборы радиационного и дозиметрического контроля, выпущенные еще при Советском союзе, такие как, дозиметрический прибор ДП-5 В, войсковой прибор химической разведки ВПХР, индивидуальный дозиметр ИД-1, которые по тактике техническим характеристикам по поиску и обнаружению радиоактивных и отравляющих веществ не соответствуют современным требованиям, данные приборы давно устарели и не могут давать достоверные сведения по наличию в воздухе и на местности радиоактивных и отравляющих веществ, где произошла техногенная авария, тем более не могут контролировать окружающую среду дистанционно на больших расстояниях, что является не безопасным для военнослужащих ПС КНБ РК, в ходе ведения разведки местности в данных условиях обстановки.

Таким образом, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера вызывают экстремальные ситуации, нарушая жизнедеятельность людей, работу промышленных объектов, разрушая существующую систему организации охраны Государственной границы в пограничном пространстве, при этом успешное решение задач по защите и охране Государственной границы и ликвидации последствий в данных условиях обстановки на Государственной границе перед территориальными подразделениями ПС КНБ РК возможно лишь, при условии знания должностными лицами ПС КНБ РК теоретических положений, влияния основных условий и факторов на организацию охраны Государственной границы в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Корнилов А.А. Служебно-боевая деятельность бригады национальной гвардии при землетрясении. Монография. - Астана: 2014. С. 8-12.
- 2 Крепша Н.В. Опасные природные процессы. Учебное пособие для вузов. - Томск: 2014. С. 13-18.
- 3 География Казахстана (Электронный ресурс): <https://ru.m.wikipedia.org> (дата обращения 12.05.2022.)
- 4 Закиров А.К., Бекпасов Д.К. Тактика спасательных работ и ликвидация чрезвычайных ситуаций. Электронный курс лекций. - Кокшетау: 2021. С. 66-73.
- 5 Крепша Н.В. Опасные природные процессы. Учебное пособие для вузов. - Томск: 2014. С. 113-123.
- 6 Алтынбеков Р.М., Асыллов Н.Ж., Утяпов Ш.С., Москалев А.И., Крохмаль С.И., Ващенко В.В., Байсалбаев М.К., Дуганбеков К.Р. Охрана Государственной границы Республики Казахстан в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие. - Алматы: АПС КНБ РК, 2015. - С. 77-88.

*Омаров К.О., докторант Пограничной академии КНБ Республики Казахстан*

ГТАХР 78.00.00

**Б.Н. ЖЕКСЕНБИНОВ<sup>1</sup>, А.Қ. ТӨГІСОВА<sup>1</sup>,***<sup>1</sup>Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті - Елбасы атындағы  
Ұлттық қорғаныс университеті, Нұр-Сұлтан қ.***ӘСКЕРГЕ ШАҚЫРЫЛУҒА ДЕЙІНГІ ЖАСТАРДЫ ӘСКЕРИ-ПАТРИОТТЫҚ  
ТӘРБИЕЛЕУДЕ ӘСКЕРИ БӨЛІМДЕР МЕН ГАРНИЗОНДАР МЕКЕМЕЛЕРІНІҢ  
ӘСКЕРИ-ПАТРИОТТЫҚ ӘЛЕУЕТІН ІСКЕ АСЫРУДЫҢ КЕЙБІР  
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ТУРАЛЫ**

**Түйіндеме.** Авторлар әскерге шақырылуға дейінгі жастарға әскери-патриоттық тәрбие беруде гарнизондардың әскери бөлімдері мен мекемелерінің әскери-патриоттық әлеуетін іске асырудың ерекшеліктерін қарастырады.

Жүргізілген зерттеулер, сауалнамалар, Ұлттық қорғаныс университетінің магистранттарымен өткізілген әңгімелесулер, әскери тәжірибе негізінде әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеуде гарнизондардың әскери бөлімдері мен мекемелерінің әлеуетін пайдаланудың негізгі бағыттары ашылады.

Сонымен қатар, авторлар тәрбиешілердің әскерге шақыру жасына дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеу процесінде кездесетін қиындықтарды, сондай-ақ әскери бөлімдердің әскери-патриоттық әлеуетін іске асырудың тиімділігін арттыру шараларын анықтады. Мақалада білім мен дағдылар, әскери бөлімдердің әскери-патриоттық әлеуетін іске асырудың толықтығы мен тереңдігіне қол жеткізу жөніндегі іс-шаралар, әскери бөлімнің әскери-патриоттық әлеуетін тиімді іске асырудың педагогикалық шарттары, тәрбиешінің шығармашылық өзіндік жұмысын жетілдіру шарттары ашылады.

**Түйін сөздер:** әскери-патриоттық әлеует, әскерге шақырылуға дейінгі жастар, әскери бөлімдер мен мекемелер, іске асыру, шарттар, білім.

**Аннотация.** Авторами рассматриваются особенности реализации военно-патриотического потенциала воинских частей и учреждений гарнизонов в военно-патриотическом воспитании допризывной молодежи.

На основе проведенного исследования, опросов, проведенных бесед с магистрантами Национального университета обороны, войскового опыта раскрываются основные направления использования потенциала воинских частей и учреждений гарнизонов в военно-патриотическом воспитании допризывной молодежи.

Вместе с тем, авторами выявлены затруднения, которые испытывают воспитатели в процессе военно-патриотического воспитания допризывной молодежи, а также меры по повышению эффективности реализации военно-патриотического потенциала воинских частей. В статье раскрываются знания и умения, мероприятия по достижению целевых установок, полноте и глубине реализации военно-патриотического потенциала воинских частей, педагогические условия эффективной реализации военно-патриотического потенциала воинской части, условия совершенствования творческой самостоятельной работы воспитателя.

**Ключевые слова:** военно-патриотический потенциал, допризывная молодежь, воинские части и учреждения, реализация, условия, знание.

**Annotation.** The authors consider the features of the implementation of the military-patriotic potential of military units and garrison institutions in the military-patriotic education of pre-conscription youth.

Based on the conducted research, surveys, interviews with undergraduates of the National Defense University, military experience, the main directions of using the potential of military units and garrison institutions in the military-patriotic education of pre-conscription youth are revealed.

At the same time, the authors identified difficulties experienced by educators in the process of military-patriotic education of pre-conscription youth, as well as measures to improve the effectiveness of the implementation of the military-patriotic potential of military units. The article reveals knowledge and skills, measures to achieve targets, completeness and depth of realization of the military-patriotic potential of military units, pedagogical conditions for the effective realization of the military-patriotic potential of a military unit, conditions for improving the creative independent work of an educator.

**Keywords:** military-patriotic potential, pre-conscription youth, military units and institutions, implementation, conditions, knowledge.

Соңғы уақытта Қазақстан Республикасының Қарулы күштерінде бір жағынан, әскери-патриоттық тәрбие жөніндегі қызметке үнемі өсіп отыратын талаптармен, ал екінші жағынан олардың гарнизондардағы әскери бөлімдердің әскери-патриоттық мүмкіндіктерін толық және тиімді пайдаланбауымен сипатталатын жағдайдың қалыптасуын жүргізілген зерттеу көрсетіп отыр.

Ал Ұлттық қорғаныс университетінің магистранттарымен өткізілген сауалнамалар мен әңгімелесулер нәтижелері олардың әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеуге белсене қатысуы:

- әскери бөлімдердің күнделікті қызметінің мазмұнына енгізілген патриоттық әлеуетті іске асыруда (52%);
- гарнизондардағы оқу орындарында әскери-патриоттық іс-шараларды жүргізуде (17%);
- қызмет және оқу уақытынан тыс әскерге шақырылуға дейінгі жастар алдында дәрістермен және сұхбаттармен сөз сөйлеуде (12%);
- әскерге шақырылуға дейінгі жастардың әлеуметтік және психологиялық ерекшеліктерін зерделеуде және оларды әскери-патриоттық тәрбие іс-шараларын жүргізу кезінде пайдалануда (10%);
- әскери қызметшілердің отбасы мүшелерімен патриоттық бағыттағы жеке жұмысты ұйымдастыруда (5%);
- әскери қызметшілердің жеке үлгісінде көрінуі тиіс (4%).

Ғылыми әдебиеттерді талдау, практикалық тәжірибе көрсеткендей, терең білім, жоғары кәсібилік және тапсырылған іс үшін жауапкершілік, күнделікті іс-әрекет процесінде әскери-патриоттық мақсаттар мен міндеттерді іске асыру қабілеті - әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеудің жоғары тиімділігін қамтамасыз ететін басты шарт [1,2,3].

Сонымен қатар, әскери бөлімдердің әскери-патриоттық тәрбиелеуге қатысу сипаты мен дәрежесін талдау оның тәрбиелік әлеуеті күнделікті қызметінде және қызметтен тыс уақытта әлі де тиімді жүзеге асырылмайтындығын көрсетеді.

Сауалнамаға қатысқан тәрбиешілердің жартысынан көбі (47%) өздері өткізетін іс-шаралардың әскери-патриоттық құндылығын орташа және тек әрбір төртінші жоғары деп анықтайды (5%). Сонымен қатар 40% жауап беру қиын болды, ал 8% оны төмен деп бағалайды.

Осылайша, өзара байланысты екі үдеріс айқын байқалады. Олардың бірі тәрбиешілердің әскери бөлімнің күнделікті қызметінің мазмұнында жасалған әскери-патриоттық әлеуетін барынша толық іске асыруға ұмтылысын сипаттайды, тағы біреуі

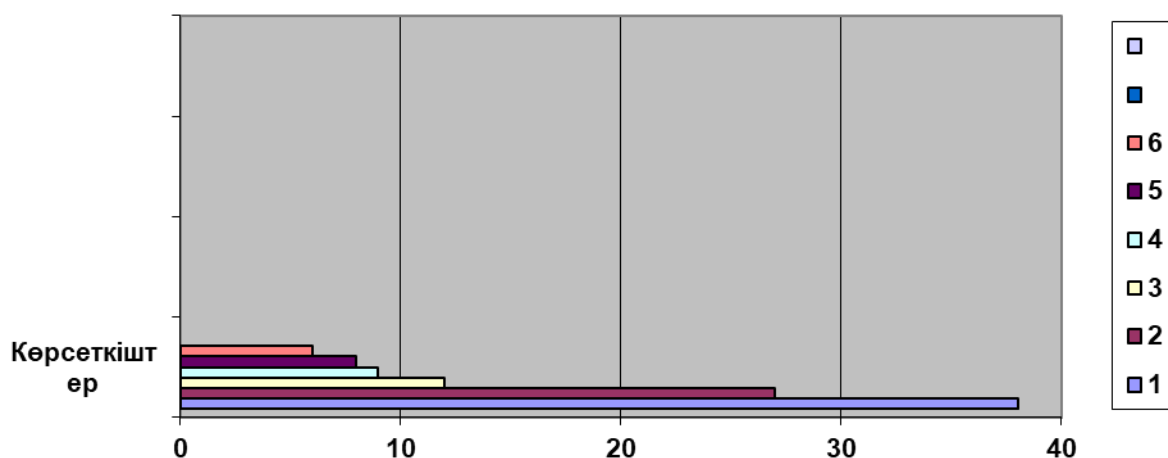
респонденттердің тәрбие беру қызметінің әскери-патриоттық бағытының салыстырмалы түрде төмен нәтижелеріне наразылығын көрсетеді.

Жүргізілген зерттеу барысында әскерге шақырылуға дейінгі жастарға патриоттық тәрбие беру процесінде тәрбиешілердің негізгі қиындықтарын анықтау мүмкін болды (1 кестені қараңыз).

1 кесте – Әскерге шақырылуға дейінгі жастарға патриоттық тәрбие беру процесінде тәрбиешілердің негізгі қиындықтары

№	Атауы	Негізгі мазмұны
1	<i>Әскерге шақырылуға дейінгі жастарға патриоттық тәрбие беру процесінде тәрбиешілердің негізгі қиындықтары</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеуге бірыңғай тұжырымдама мен бірыңғай тәсілдің болмауы (27%);</li> <li>- әскери-патриоттық тәрбиенің нормативтік қойылған мақсаттарын әскерге шақырылуға дейінгі жастардың нақты мүдделері мен ұмтылыстарымен келісу қажеттілігі (24%);</li> <li>- әскери-патриоттық тәрбиенің жай-күйі мен практикасы, осы мәселе бойынша озық педагогикалық тәжірибе туралы объективті және тұрақты ақпараттың болмауы (20%);</li> <li>- әскерге шақырылуға дейінгі жастардың бойында әскери-патриоттық қасиеттерді қалыптастыруға бағытталған тәрбиешілердің тәрбие қызметіне жеке дайындығының жеткіліксіздігі (17%);</li> <li>- әскери бөлімдердің әскери-патриоттық мүмкіндіктерді іздеумен байланысты қиындықтар (12%) және т.б.</li> </ul>

Тәрбиешілердің айтқан пікірлерін талдау бөлімдердің әскери-патриоттық әлеуетін іске асыру үшін бірқатар шаралар қолдану қажеттігін көрсетіп отыр (4-суретті қараңыз).



1) ҚР ҚК тәрбие жұмысы жүйесінде әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеу тұжырымдамасын мемлекеттік деңгейде әзірлеу (38%);



2) әскерге шақырылуға дейінгі жастарға әскери-патриоттық тәрбие беруге тәрбиешілердің теориялық, әдістемелік және әсіресе практикалық даярлығын күшейту (27%);

3) тәрбиешілердің шығармашылық тәрбие қызметін ынталандыру (12%);

4) әскери бөлімдерде тәрбиешілердің де, жастардың да әскери-патриоттық қызметі үшін оңтайлы жағдайлар жасау (9%);

5) тәрбиешілерге әскери-патриоттық тәрбие бойынша озық тәжірибені зерделеуге кеңінен қол жеткізуді қамтамасыз ету (8%);

6) жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеу барысы мен нәтижелеріне бақылауды жүзеге асыру (6%) және т.б.

4 сурет – Әскери бөлімдердің әскери-патриоттық әлеуетін тиімді іске асыруды арттыру шаралары (деңгей әр сұрақ үшін сұралғандардың санынан анықталды %)

Жүргізілген зерттеу әскери бөлімдері мазмұнының тәрбиелік әлеуетін іске асырудағы басты тұлға бөлім командирі болып табылатынын көрсетіп отыр.

Осының салдарынан, жоғарыда баяндалғанды ескере отырып, әскери-патриоттық әлеуетті іске асыру үшін әскери бөлімдердің тәрбиешісі:

- барлық оқу жылына арналған жауынгерлік бағдарламаның мазмұнын;
- әскери-патриоттық бағытты ескере отырып, оқу жылына және бір айға жеке жұмыс жоспарын жасау тәртібін;

- патриоттық материалдарды пайдалана отырып, перспективалық жоспар бойынша іс-шаралар өткізу үшін оқу-әдістемелік құжаттар мен материалдарды әзірлеу әдістемесін;

- патриоттық бағыттағы түрлі іс-шараларды дайындау және өткізу кезінде тәжірибелі тәрбиешілер қолданатын педагогикалық шеберлік тәсілдерін білуі тиіс.

Сонымен қатар, ғылыми әдебиеттерді талдау, практикалық тәжірибе, сауалнамалар, сұхбаттар тәрбиеші осы мәселелерді нақты білумен қатар әскери бөлімдердің әскери-патриоттық әлеуетін тиімді іске асыру мақсатында мыналарды:

- өткізілетін іс-шаралардың әскери-патриоттық бағытын ескере отырып, тәрбие жұмысының негізгі жұмыс құжаттарын әзірлей білуін;

- дидактикалық құралдар ретінде компьютерлік және ақпараттық технологияларды қоса алғанда, дәстүрлі әдістерді де, инновациялық педагогикалық технологияларды да пайдалана отырып, іс-шараларды өткізу үшін әскери-патриоттық құжаттар мен материалдарды пайдалана білуін;

- әскери-патриоттық бағытын ескере отырып, оқытуды қарқындалту әдістерін, тәсілдері мен құралдарын пайдалана отырып, тәрбиелік іс-шаралар өткізе білуін;

- әскерге шақырылуға дейінгі жастарға әскери-патриоттық тәрбие беру нәтижелерін бақылау және объективті бағалау, өзіндік тәрбие қызметіне өзін-өзі талдау және өзін-өзі бағалауды жүргізе білуін көрсетті [4,5,6].

Күнделікті қызмет барысында тәрбие жұмысының теориялық-әдіснамалық негіздерін зерттеу әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеудің мақсатты бағытына қол жеткізу:

- әскери бөлімдердің әскери-патриоттық әлеуетін іске асыру үшін қажетті әскери-патриоттық білімді, дағдыларды, ептілік пен қасиеттерді қалыптастыру және дамыту бойынша тәрбиешілердің өзіндік жұмысымен;

- кәсіби бағытталған құжаттардың талаптары мен мазмұнын терең меңгеру және олардың нақты жоспарланған іс-шарада әскери-патриоттық бағыттылығын ескерумен;

- әскери-патриоттық тәрбиенің әдістерін, формалары мен түрлерін меңгеру және оны ҚР ҚК ұйымдастырудың озық тәжірибесін игерумен;

- әскери-патриоттық тәрбие бойынша мәжілістерде, Әскери кеңестерде талқылаулар өткізумен және әртүрлі іс-шаралар барысында әскери-патриоттық материалдарды пайдаланумен қамтамасыз етілетінін көрсетеді.

Әрбір іс-шараның әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеу процесіне, олардың бойында белгілі бір кәсіби қасиеттерді қалыптастыруға әсер етудің өзіндік әдістері мен құралдары болуы мүмкін екені белгілі.

Сауалнамалар мен әңгімелесу барысында әскери бөлімдердің әскери-патриоттық әлеуетін іске асырудың толықтығы мен тереңдігі:

- негізінен әскери-патриоттық сипатта болатын мазмұнды саналы түрде таңдаумен;
- ғылымның негізгі идеялары мен ережелерін, оның әскери-патриоттық тәрбиемен байланысын логикалық тұрғыдан дәйекті, жүйелі, терең және дәлелді ашумен;
- барлық материалдың нақты мақсаттылығы, оның жалпы мақсаты мен әскери-патриоттық тәрбиенің нақты тәрбиелік міндеттеріне бағыныштылығымен;
- әскерге шақырылғанға дейінгі жастардың қазіргі немесе болашақ іс-әрекетіне тікелей қатысты саладағы көрнекіліктер, фактілерді пайдалану, тәрбие процесінің кәсіби бағыттылығымен;

- тұлғаны қалыптастыруда әскери-патриоттық білімді меңгерудің психологиялық-педагогикалық заңдылықтарын ескерумен және т.б. қамтамасыз етілетіні анықталды.

Әскери-патриоттық білімді меңгеру жастардың мемлекетте және әлемде болып жатқан оқиғалардың мәні мен табиғатын дұрыс түсінуге мүмкіндік береді, оларға деген лайықты көзқарасты қалыптастырады. Сондықтан әскерге шақырылғанға дейінгі жастарда терең және тұрақты әскери-патриоттық көзқарастар жүйесі болуы қажет.

Сауалнамалар мен әңгімелесулердің нәтижелері көрсеткендей, мекемелердің әскери-патриоттық әлеуетін іске асырудың педагогикалық тәжірибесі ең жоғары нәтижеге қол жеткізеді:

- іс-шаралар барысында шығармашылық шешімдер мен бастамашылық әрекеттерді талап ететін күрделі, ғибратты, дәстүрлі емес ортаны құру кезінде;
- мемлекеттік және әскери рәміздерді, дәстүрлер мен рәсімдерді пайдалану кезінде;
- жақсы материалдық-техникалық жабдықтау кезінде;
- қызығушылық, бәсекеге қабілеттілік атмосферасын жүйелі құру және т.б. кезінде.

Әскери бөлімнің әскери-патриоттық әлеуетін жүзеге асыру тәжірибесін зерделеу әрбір тәрбиешінің әлі күнге дейін белгілі бір іс-шараның әскери-патриоттық мақсаттарын айқындап, дұрыс тұжырымдау, олардың іс жүзінде жүзеге асырылуын қамтамасыз ете алмайтынын көрсетті. Сондықтан тәрбиешілерге, әсіресе жас тәрбиешілерге іс-шара барысында жастарға әскери-патриоттық әсер етудің маңыздылығы мен мүмкіндігін сезінуге, әскери-патриоттық мақсатты айқындау әдістемесін және оған жету жолдарын меңгеруге көмектесу қажет.

Әскери бөлімнің әскери-патриоттық әлеуетін жүзеге асыруға тәрбиешілерді ынталандыру және олардың әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеуге дайындығы шешуші әсер етеді.

Дайындық келесі компоненттерден тұрады:

- психологиялық дайындық;
- әскери-патриоттық тәрбиеге дайындық (теориялық, практикалық);
- жалпы мәдениет;
- тәрбиешінің кәсіби қасиеттерін (педагогикалық ойлау, педагогикалық бақылау, педагогикалық қиял, педагогикалық такт, т.б.) және педагогикалық қабілеттерін дамытудың қажетті деңгейі.

Әскери бөлімнің әскери-патриоттық әлеуетін жүзеге асыру үшін офицерлер дайындығының ең сипатты белгілері болып табылады:

а) патриоттық бағдар;

ә) кәсіби құзыреттілік (әскери-патриоттық тәрбие мазмұнын, әдістемелік жабдықталуын меңгеру);

б) педагогикалық шығармашылық.

Патриоттық бағдар келесі құрамдастардың даму дәрежесімен сипатталады:

- уәждер (бейім, қызығушылық, кәсіп және т.б.);

- әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеудің түпкі мақсаттарын білу;

- патриоттық сенімдер.

Кәсіби құзыреттілік деңгейі мыналармен анықталады:

- әдістемелік қарулану деңгейі (әскери-патриоттық тәрбиенің дағдылары мен ептілігінің тұрақтылығы);

- қиындықтарды болжау және олардың алдын алу;

- тәрбие формалары мен әдістерін таңдай білу;

- әскери-патриоттық іс-шараларды өткізу кезінде техникалық және көрнекі құралдарды пайдалана білу;

- әскери-патриоттық тәрбиенің заманауи әдістерін меңгеру;

- әскери-патриоттық тәрбие мазмұнын меңгеру.

Педагогикалық шығармашылықтың даму деңгейі мыналармен анықталады:

- әскери-патриоттық тәрбиенің озық тәжірибеге қатынасы;

- жаңа және озық нәрсені іздеуге ұмтылу;

- әскери-патриоттық бағыттағы жаңа тәрбие міндеттерін қоя білу және оларды шешу жолдарын іздестіру;

- әскери-патриоттық тәрбие беруде зерттеу жұмыстарының нәтижелерін енгізу;

- проблемалық тұрғыдан келу мүмкіндігі;

- педагогикалық қиялды дамыту.

Әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеу тәжірибесін талдау бұл нысандардың көпшілігі әлі де болса, әскери-патриоттық тәрбиеде белсенді түрде игерілмей және қолданбай, озық тәжірибені көрсетуге бағытталғанын көрсетті. Сондықтан да әскери-патриоттық тәрбие саласындағы білімді меңгерудің негізгі әдісі әлі күнге дейін тәрбиешінің өзіндік жұмысы болып табылады.

Осыған байланысты тәрбиешінің шығармашылық өзіндік жұмысын жетілдірудің шарттары:

- әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеудегі жетістіктер мен кемшіліктерді жан-жақты және жүйелі талдау;

- әскерге шақырылуға дейінгі барлық жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеуге қатысу;

- өздігінен білім алу және өзін-өзі тәрбиелеуді ғылыми негізделген жоспарлау;

- әскери-патриоттық тәрбие саласындағы арнайы және психологиялық-педагогикалық ғылымның соңғы жетістіктерінен хабардар болу [7,8].

Тәрбиешінің өзіндік жұмысының ең маңызды шарты өздерінің әскери-патриоттық іс-әрекетіндегі жетістіктері мен кемшіліктерін жан-жақты объективті талдау болып табылады. Шындығында, тәрбиеші әскери-патриоттық мәселелерді білудегі, кәсіби қасиеттерін дамытудағы олқылықтардың мәнін көргенде, өздігінен білім алуға және өзін-өзі тәрбиелеуге үлкен ұмтылысты көрсетеді.

Сонымен қатар, офицерлердің оқу-тәрбиелік іс-әрекетін бақылау олардың кейбіреулерінің үнемі осыған ұмтылмайтынын, әскери-патриоттық жұмысының нәтижелерін өзін-өзі бағалауда берік дағдыларының жоқтығын көрсетті.

Әскери бөлімдердің әскери-патриоттық әлеуетін іске асыру процесіндегі маңызды және күрделі міндеттердің бірі офицерлердің білімін практикалық тәжірибеге, тұрақты дағдылар мен ептілікке айналдыру болып табылады.

Дағдылар мен ептілікті табысты меңгеруге көп жағдайда педагогтердің әдістемелік жабдықталуы ықпал етеді, ол әскери-патриоттық тәрбиенің мақсаттарын, міндеттерін және әдістерін түсінуге, оны жүзеге асырудың нақты жағдайларын ескеруге негізделген саналы, шығармашылық процесс. Өзі қызмет ететін тәрбиешінің әдістемелік дағдылары мен ептілігін қалыптастыру мен дамытудың әскери-патриоттық тәрбиенің тиімділігін арттыруға ықпал ететін бірқатар оң тұстары бар.

Офицердің әдістемелік қарулануын қалыптастырудың педагогикалық шарттары оның патриоттық тәрбие беру саласындағы арнайы және психологиялық-педагогикалық ғылымның соңғы жетістіктері мен даму болашағын жақсы білуі болып табылады. Ақпараттандыру жоспарлы және мақсатты болуы керек. Офицердің жеке әдістер мен тәсілдерді ғана емес, сол немесе басқа озық әдістеменің идеясын, жалпы көзқарасын меңгеруіне ұмтылу маңызды. Озық тәжірибе көрсеткендей, тәрбиешілердің ақпараттандырылуы олардың арнайы әдебиеттерді өз бетінше оқуын ұйымдастыру және жаңа әскери-патриоттық әдебиеттерге жүйелі шолу жасау, педагогикалық-патриоттық көрмелерге, ғылыми мекемелер мен кітапханаларға бару және т.б. арқылы артады.

Әскери бөлімнің әскери-патриоттық әлеуетін іске асыру бойынша офицерлердің дағдылары мен ептілігін қалыптастыру және дамыту екі жолмен жүзеге асады:

а) әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеуге белсенді енгізу;

б) кейбір шектеулермен әскери-патриоттық тәрбиеге қосу.

Жүргізілген сауалнамалар мен әңгімелесулер, әскери тәжірибе көрсеткендей, бұл екі әдіс те әскери бөлімдерде қолданылады. Мұның бәрі офицердің әдістемелік дайындығының деңгейіне, белгілі бір әскери бөлімде әскери-патриоттық тәрбиені жүргізудің нақты шарттарына байланысты.

Осымен қатар әскери бөлімнің әскери-патриоттық әлеуетін тиімді жүзеге асырудың педагогикалық шарттары айқындалды. Олардың ең маңыздылары:

- әскери-патриоттық тәрбиені ұйымдастыруда офицерлік құрамның теориялық және практикалық іс-әрекетінің бірлігін қамтамасыз ету;

- әскери-патриоттық ықпалдар мен өзара іс-қимылдарды үйлестіруді жетілдіру;

- әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеудің озық тәжірибесімен офицерлерді мақсатты және жүйелі түрде қаруландыру және оны шығармашылықпен қолдану мүмкіндігі;

- офицердің әскери-патриоттық даярлығы мен әдістемелік жабдықталуы деңгейіне талаптылықты арттыру;

Әскери бөлімнің әскери-патриоттық әлеуетін жүзеге асырудың табыстылығы үнемі офицердің жеке белсенділігіне байланысты.

Көптеген офицерлер әскери бөлімдердің әскери-патриоттық әлеуетін жүзеге асырудағы жеке белсенділікті келесіден көрді:

- әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеудің жоспарланған нәтижесін нақты нәтижелермен салыстыру;

- осы сәйкессіздікті тудырған себептерді іздеуде;

- жүргізіліп жатқан іс-шаралар барысында осы жағдайдың қайталануындағы оң өзгерістерде;

- өзінің сәтсіздіктерін талдау, өткендегі ұқсас жағдайлармен салыстыру немесе әдебиеттерде сипаттау;

- әскерге шақырылуға дейінгі жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеудің озық жолын іздестіру және т.б.

Әскери бөлімдердің әскери-патриоттық әлеуетін жүзеге асырудың бір шарты – бұл жұмысты ғылыми негізделген кешенді жоспарлау. Әскери бөлімнің ерекшеліктерін, бағдарламалары мен тақырыптық жоспарларын ескере отырып жасалған іс-шаралардың

нақты және ойластырылған жоспары оның әскери-патриоттық әлеуетін жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Сонымен, әскери бөлімнің әскери-патриоттық әлеуетін жүзеге асыру күрделі диалектикалық дамып келе жатқан процесс, ол офицердің тікелей тәрбиелік қызметінде жүзеге асырылады.

Әскери бөлімнің әскери-патриоттық әлеуетін жүзеге асырудың тиімділігі бөлімнің офицерлік құрамымен де, басшылық құрамымен де жүргізілетін тәрбиелік іс-шаралар мен өзіндік жұмысының жүйелілігін, сабақтастығын және кешенділігін білдіреді.

Әскери бөлімнің әскери-патриоттық әлеуетін ойдағыдай жүзеге асыру әскерге шақырылуға дейінгі жастарды оқытумен, өмірі мен бос уақытын ұйымдастырумен ажырамас бірлікте, іс-шаралар жүргізу кезеңінде олардың дүниетанымдық бағдарларын, жас және жеке ерекшеліктерін ескере отырып, бүкіл офицерлік және басшылық құрамның әскери-патриоттық іс-әрекетін нақты жоспарлау және қатаң ұйымдастыру арқылы қол жеткізіледі.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Дьяченко В.В. Теория и практика патриотического воспитания в современной России: Дис... д-ра пед. наук. - М., 2001.

2 Кузьмин В.И. Военно-патриотическое воспитание в процессе подготовки молодежи к воинской службе (На примере учреждений Российской оборонной спортивно-технической организации): Дис... канд. пед. наук. - М., 2004.

3 Патриотическое воспитание военнослужащих в современных условиях // Сборник материалов международной научно-теоретической конференции. - Щучинск, 2013. - 400 с.

4 Аронов А.А. Научно-педагогические основы управления системой военно-патриотического воспитания школьников: Дис... д-ра пед. наук. - М., 1990.

5 Самарец Г.А. Содержание и методы военно-патриотического воспитания в России и Западной Европе: Дис... канд. пед. наук. - М., 2001.

6 Воспитание личности казахстанского офицера на примере выполнения воинского долга генералом армии Нурмагамбетовым С.К. // Сборник материалов международной научно-теоретической конференции, посвященной 90-летию Героя Советского Союза, Халық Қаһарманы, генерала армии Нурмагамбетова С.К. - Щучинск, 2014. - 322 с.

7 Лисеенко Г.М. Патриотическое воспитание допризывной молодежи в центрах, объединениях и клубах: Дис... канд. пед. наук. - М., 2005.

8 Идея казахстанского патриотизма – как приоритет военно-патриотического воспитания молодежи // Сборник материалов круглого стола. - Астана, 2015. - 100 с.

Жексенбинов Б.Н., *философия докторы (PhD), қауымд. профессор,*  
Тегісова А.Қ., *тарих ғылымдарының кандидаты, профессор*

IRSTI 14.35.09

L. BIENBAYEVA<sup>1</sup>, L. ABDULLINA<sup>2</sup>, A. SAVABOVA<sup>3</sup>,  
Y. ASHIRMETOV<sup>2</sup>, N. YERMEKBAYEV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Kyrgyz state University named after I. Arabayev, Bishkek, Kyrgyzstan*

<sup>2</sup>*Military Institute of the Land forces named after S. Nurmagambetov, Almaty, Kazakhstan*

<sup>3</sup>*Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

## SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL BASES OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS IN THE CONDITIONS OF DUAL EDUCATION

**Annotation.** The article deals with the scientific and pedagogical bases of professional training of future specialists in the conditions of dual education. The work is based on the idea that the introduction of elements of the dual system of teaching students of pedagogical specialties will contribute to the qualitative development of students' General and professional training in the specialty, as well as the acquisition of practical skills in the relevant field directly in the educational organization.

The project is of great importance for the educational organization and the region as a whole. The users of the project results are students of pedagogical specialties and the College staff, employers – heads of educational organizations, students and pupils of educational organizations, and the parent community. The article is intended for managers, teachers, and students of professional educational organizations. One of the key problems of training a new type of specialist is the problem of forming appropriate professional competencies among students of pedagogical colleges. This task is clearly stated in the program for the development of Kazakhstan's education: "We need to train specialists who can work with the processes of education and development, owning ways to design their own original methods and technologies, able to reflect own pedagogical mental activity, able to work with participants of educational process of any age and any socio-psychological status".

The employer needs specialists who can practically solve the life and professional problems they face. And this also depends on the competencies obtained within the walls of the educational institution, i.e. new high-quality education based on knowledge, experience, and values that are acquired in the process of learning. It was the search for new forms and methods of organizing the educational process that allow for effective training of qualified specialists that led to the transition to a dual system of College education. Dual training is understood as an innovative form of professional training organization that involves coordinated interaction of educational and industrial spheres in the training of personnel of a certain profile and skill level in accordance with the needs of a particular enterprise, built on the unity of three methodological bases: axiological (parity of humanistic and technical-technological values and goals); ontological (competence approach); technological (organization of the process of development of professional activity, social and professional relations) [1, p. 128].

**Keywords:** dual education, dual system, dual training model, modern education, professional standard, professional training.

**Түйіндеме.** Мақалада дуальды білім беру жағдайында болашақ мамандарды кәсіби даярлаудың ғылыми-педагогикалық негіздері қарастырылады. Жұмыстың негізінде педагогикалық мамандықтардың студенттерін оқытудың дуальды жүйесінің элементтерін енгізу студенттердің мамандық бойынша жалпы және кәсіби дайындығын сапалы дамытуға, сондай-ақ тиісті салада тікелей білім беру ұйымында практикалық дағдыларды игеруге ықпал етеді деген идея жатыр.

Жоба білім беру ұйымы және жалпы аймақ үшін үлкен маңызға ие жоба нәтижелерінің пайдаланушылары педагогикалық мамандықтар студенттері мен колледж қызметкерлері, жұмыс берушілер – білім беру ұйымдарының басшылары, білім беру ұйымдарының студенттері мен тәрбиеленушілері, ата-аналар қоғамдастығы болып табылады. Мақала кәсіби білім беру ұйымдарының басшыларына, оқытушыларына және студенттеріне арналған. Жаңа үлгідегі маман даярлаудың негізгі проблемаларының бірі педагогикалық колледждер студенттерінің тиісті кәсіби құзыреттерін қалыптастыру проблемасы болып табылады. Бұл міндет Қазақстанның білім беруді дамыту бағдарламасында нақты тұжырымдалған: "бізге білім беру және даму процестерімен жұмыс істей алатын, өзіндік өзіндік әдістер мен технологияларды жобалау тәсілдерін меңгерген, өзінің педагогикалық ойлау қызметін көрсете алатын, кез келген жастағы және кез келген әлеуметтік-психологиялық мәртебедегі білім беру процесіне қатысушылармен жұмыс істей алатын мамандар даярлау қажет".

Жұмыс берушіге олар тап болатын өмірлік және кәсіби мәселелерді іс жүзінде шеше алатын мамандар қажет. Бұл сондай-ақ оқу орнының қабырғасында алынған құзыреттілікке, яғни оқу процесінде алынатын білімге, тәжірибеге және құндылықтарға негізделген жаңа сапалы білімге байланысты. Білікті мамандарды тиімді даярлауға мүмкіндік беретін оқу процесін ұйымдастырудың жаңа нысандары мен әдістерін іздеу колледжде дуальды оқыту жүйесіне көшуге әкелді. Дуальды оқыту деп үш әдіснамалық негіздің: аксиологиялық (гуманистік және техникалық тепе-теңдік-технологиялық құндылықтар мен мақсаттар) бірлігінде құрылған, нақты кәсіпорынның қажеттіліктеріне сәйкес белгілі бір бейіндегі және біліктілік деңгейіндегі кадрларды даярлауда білім беру және өндірістік салалардың келісілген өзара іс-қимылын болжайтын кәсіптік даярлауды ұйымдастырудың инновациялық нысаны түсініледі; онтологиялық (құзыреттілік тәсіл); технологиялық (кәсіби қызметті, әлеуметтік және кәсіби қатынастарды дамыту процесін ұйымдастыру) [1, 128-бет].

**Түйін сөздер:** дуальды білім, дуальды жүйе, дуальды оқыту моделі, заманауи білім, кәсіби стандарт, кәсіби дайындық.

**Аннотация.** В статье рассматриваются научно-педагогические основы профессиональной подготовки будущих специалистов в условиях дуального образования. В основе работы лежит идея о том, что внедрение элементов дуальной системы обучения студентов педагогических специальностей будет способствовать качественному развитию общей и профессиональной подготовки студентов по специальности, а также приобретению практических навыков в соответствующей области непосредственно в образовательной организации.

Проект имеет большое значение для образовательной организации и региона в целом. Пользователями результатов проекта являются студенты педагогических специальностей и сотрудники колледжа, работодатели – руководители образовательных организаций, студенты и воспитанницы образовательных организаций, родительское сообщество. Статья предназначена для руководителей, преподавателей и студентов профессиональных образовательных организаций. Одной из ключевых проблем подготовки специалиста нового типа является проблема формирования соответствующих профессиональных компетенций у студентов педагогических колледжей. Эта задача четко сформулирована в программе развития образования Казахстана: "Нам необходимо готовить специалистов, умеющих работать с процессами образования и развития, владеющих способами проектирования собственных оригинальных методов и технологий, способных отражать собственную педагогическую мыслительную деятельность, умеющих работать с участниками образовательного процесса любого возраста и любого социально-психологического статуса".

Работодателю нужны специалисты, способные практически решать жизненные и профессиональные проблемы, с которыми они сталкиваются. И это также зависит от компетенций, полученных в стенах учебного заведения, т.е. нового качественного образования, основанного на знаниях, опыте и ценностях, которые приобретаются в процессе обучения. Именно поиск новых форм и методов организации учебного процесса, позволяющих эффективно готовить квалифицированных специалистов, привел к переходу на дуальную систему обучения в колледже. Под дуальным обучением понимается инновационная форма организации профессиональной подготовки, предполагающая согласованное взаимодействие образовательной и производственной сфер в подготовке кадров определенного профиля и уровня квалификации в соответствии с потребностями конкретного предприятия, построенная на единстве трех методологических основ: аксиологической (паритет гуманистической и технической-технологические ценности и цели); онтологической (компетентностный подход); технологической (организация процесса развития профессиональной деятельности, социальных и профессиональных отношений) [1, с. 128].

**Ключевые слова:** дуальное образование, дуальная система, модель дуального обучения, современное образование, профессиональный стандарт, профессиональная подготовка.

**Introduction.** Modern education in the Republic of Kazakhstan is associated with the pace of socio-economic transformations in the country and entry into the international educational space, strengthening the role of professional training of students in the development of their chosen specialty during their studies at the University. Today, dual training has of great importance in the development of professional education. In this regard, the address of the first President of the state N. Nazarbayev to the people of Kazakhstan "Twenty steps to a society of Universal Labor" suggests a new program of social modernization of the country based on specific industrial labor relations. This implies that the future specialist becomes not only a professional, but also a person. For which the issues of mastering the value orientations of this profession, awareness of its goals, bringing people and professional groups closer together, entering into their role structure, accepting all components of the upcoming professional activity: its tasks, subject, methods, means of results and situations within this specialty are relevant [2]. The world recognizes the advantages of the dual training system, which we consider in the context of theoretical training in educational institutions and practical training in the workplace.

The advantage of dual education as a basis for practice-oriented training is the interest of employers as consumers of future employees [3]. Educational institutions that attract highly qualified employees of enterprises to the educational process, provide opportunities for using modern equipment in real production in the educational process, and the requirements of employers for future dual training specialists are taken into account. The dual system corrects the gap between theory and practice, creates a high motivation of students to get an education, orients the University to a qualitatively new level of training of future specialists. In the current conditions, the requirements for professional training in the conditions of dual education with a high level of training of future specialists for the upcoming activities are updated [4, 8].

The relevance of this statement became obvious from the analysis of the works of scientists in the field of pedagogical Sciences. Psychological and pedagogical aspects of determining the purpose, content, forms and methods of professional education were studied in the works of foreign scientists (A.A. Verbitsky, B.S. Gershunsky, V.A. Ermolenko, G.I. Ibragimov, V.S. Lednev, M.I. Makhmutov, V.A. Polyakov, L.G. Semushina, N.G. Yaroshenko, etc.) [5]. Many works were considered on General issues of adaptation theory (V.Yu. Vereshchagin, A.B. Georgievsky, G.I. Tsaregorodtsev, A.A. Tsakhaeva) [6], [7]. Structure and dynamics of career guidance (E.F. Zeer, E.A. Klimov, Markov A.K., Petrov I.V. Ilmukova, E.A. Vertyagiya) and



features of students' professional adaptation to certain types of professional activity (Vrazhnova H.R., Kadyrova H., Makhmudov F.A., Nimchenko V.S., Polutova M.A., Syromitskaya I.A.) were comprehensively analyzed in the works of scientists. Research was conducted on the implementation of the dual training system and implementation issues (K.Zh. Buzaubakova, S.A. Uzakbayeva, S.A. Zholdasbekova, Zh.O. Nurzhanbayeva, P.N. Baltash, U.M. Abdigapbarova, etc.) in the training of teachers in the Republic of Kazakhstan [8], [9,31]. As a result of the analysis of psychological and pedagogical literature in the adaptation of future teachers, the General biological and psychological qualities of a person (P.K. Anokhin, M.I. Dyachenko, JI.A. Kandybovich, I.S. Kon, A.N. Leontiev, A.V. Petrovsky, S.V. Petrovsky, L. Rubinstein, Sikhimbayev, etc.), as well as professional and training in conditions of dual education. From a psychological and pedagogical point of view, we came to the conclusion that the issue of graduates' ability to work in new conditions and respond to new requirements has not been studied [10].

Thus, there are contradictions between:

- the objective need of society to prepare professionally trained specialists for the conditions of dual education and the actual state of development of this aspect of the problem in professional pedagogy;

- the need for professional adaptation of future specialists to the conditions of dual education and the protracted nature of its course due to the lack of appropriate scientific and methodological support for the adaptation process [11];

- potential opportunities of the educational process in the joint interaction of the University and the enterprise for the professional training of future specialists for the conditions of dual education and the lack of effective ways to use them;

- the claims of the adaptor in professional self-realization, the requirements of professional activity and the lack of conditions necessary for successful professional training in dual education.

Based on the revealed contradictions, the research problem is formulated: what should be the system of training future teachers of dual education, so that it meets the needs of society in preparing professionally trained specialists for the conditions of dual education and what are the ways of its organization? The relevance of the problem, its theoretical and practical significance, as well as its lack of development in the theory and practice of professional pedagogy were the basis for determining the research topic [12].

The first stage (2016-2017) is search and theoretical (preparatory). The research materials are summarized and analyzed. The problem area of research is specified. The logical structure and initial state of the research are revealed, and the problems of professional training of future specialists in dual training based on the study of scientific literature and educational experience are analyzed. The topic is justified and the scientific apparatus is defined.

To determine the initial level of professional training of students, an ascertaining experiment was conducted.

The second stage (2017-2018) is experimental (main). In the system of dual training, the theoretical and methodological guidelines of the problem of professional training of future specialists are clarified. The program of forming experiment is developed. A practice-oriented model of professional training of future specialists in dual training is constructed, the results of theoretical research are interpreted into practical activities, conditions are developed, and methods are proposed to ensure the effectiveness of the model implementation.

The third stage (2018-2019) is the final generalizing (analytical) analysis, scientific and theoretical generalization and interpretation of the data obtained during the experiment. Formation of the main conclusions and conceptual provisions of the study, development of recommendations. Implementation of research results in educational practice of higher education institutions and vet institutions. Design of research work.

Scientific novelty and theoretical significance of the research:

1. scientific and theoretical foundations of professional training of future specialists in the conditions of dual education have been created.

2. the psychological and pedagogical principles of professional training of future specialists in the conditions of dual education are Clarified.

3. a practice-oriented model of professional training of future specialists in the conditions of dual education has been Developed, pedagogical conditions for its implementation have been identified and justified.

4. the forms and methods of professional training of future specialists in the conditions of dual education are Proposed, the importance of which has been tested in practice. Practical significance of the study:

There were developed and implemented in practice: educational and methodological support of the educational process, as well as the program of the seminar “Factors of professional training of future teachers in the conditions of dual education” for teachers of higher educational institutions and employees of enterprises-employers and the program of the elective course “Fundamentals of dual training” for bachelors [13]. Theoretical principles, insights, methodological and diagnostic materials and recommendations resulting from the study can be used in the process of dual education in training of bachelors in specialty “vocational training”, “preschool training and education” and “art and drawing” in the system of technical and vocational education and training workers of higher educational institutions [14].

It is provided with a methodological sequence of initial theoretical positions that meet modern requirements and trends in the development of professional pedagogical science and practice. Compliance of the complex of research methods with the stages of professional training of future specialists in the conditions of dual training. Tasks and logic of the research. Representativeness of quantitative and qualitative analysis and processing of the results of the obtained data.

Proof of theoretical and applied conclusions. With the direct participation of the dissertation candidate in the implementation, testing and implementation of research results in educational practice with the coverage of 135 students and 11 representatives of employers.

**Conclusion.** You can start the educational process of dual training from the moment of graduation (applicant). It is important when education begins not with the search for an educational institution where you can study a particular specialty, but with the search for an enterprise that will take applicants for dual training. Applicants are required to submit their school certificates and pass an interview where the employer will assess their suitability to study a particular profession. A contract is concluded between the student and the employer, and the student actually receives a salary from the employer, since part of the time they actually work at the enterprise. Training usually lasts 3 years, regardless of whether the student wants to become a hairdresser, Builder, nurse, IT specialist, translator or Manager. The moment of acceptance of the qualification exam should be particularly noted. The examination Board must include equal proportions of representatives of the employer, a representative of students and a teacher of a vocational school. The procedure for conducting exams is prepared by the chamber of Commerce and industry. This system allows you not only to acquire theoretical knowledge, but also specific practical experience for further work. After receiving a higher education, students usually remain working at the enterprise. This form of education is a great opportunity for employers to train specialists needed by the company, and for students – to get not only theoretical, but also practical knowledge. Today, it is still difficult to talk about an ideal approach to dual education in our professional educational organizations. But the desire to enter the dual system of training bears fruit: employers do not refuse to practice students, take an active part in the preparation of professional educational programs, and are interested in carrying

out a qualification exam based on the criteria for evaluating the quality of specialist training compiled by representatives of the enterprise / organization [15].

Coordination of mutual actions is responsible for the content part of students' training. The professional standard plays an important role in determining the criteria for qualification levels and characteristics of training of workers. Teachers, student representatives, and employers review the content of training programs. It is important to note that the content concept of the dual training system is based on strengthening the student's practice-oriented activities on production sites, which contributes to the acquisition of certain professional competencies at the early stages of training. However, when implementing the dual model of labor training in Kazakhstan, it is necessary to keep in mind the peculiarities of domestic education and the need for adequate integration of innovations into Kazakhstani realities [16]. In addition, the dual training system as a product of social partnership is an effective and flexible mechanism for training highly qualified specialists who are able to solve complex production tasks and quickly adapt to constantly changing conditions.

#### LIST OF LITERATURE

1 Zholdasbekova S.A., Nurzhanbayeva J.O. Didactic Conditions of Improvement of Pedagogical Personnel Training at Higher Education Institutions to Dual Education in the System of VET.Scopus, International journal of Environmental & Science Education. (Netherlands) ISSN:1306-3065. 2017. - VOL. 11. - Iss. 18. - P. 12345-12359 IF=0.326.

2 Imankulova L., Zholdasbekova S., Nurzhanbayeva Zh. The level indicators of the professional readiness of future teachers to dual training Man in India, Volume 97, Issue 21, 2017, Pages 705-714.

3 Zholdasbekova S.A. Set of factors that determine the process of professional adaptation of future specialists in dual education "Pedagogical and social problems of education". A collection of abstracts of the Intern.scientific and practical conference. - Cheboksary, 2019. - p. 93-96.

4 Nurzhanbayeva Zh.O., Zholdasbekova S.A., Kuandykov O.B. Bald oitoyieshestudentenbolinda Yenbek Hayley attitude negs tanymlyry Honoured ilimy me Mr. The science and life of Kazakhstan /Halyard scientific-cpslc magazine. No. 1/2 (55) 2018. - B. 228-232.

5 Zholdasbekova S.A. Modeling the process of professional adaptation of future specialists to the conditions of dual education Bulletin of the Eurasian National University L. N. Gumilyov. Pedagogy Series. Psychology. Sociology No. 1 (126) / 2019. - Pp. 68-77.

6 Zholdasbekov S.A. Bald Bilim take gamalinda Bolashak amandurdy CSU bandele erektiler Honoured ilimy me Mr. - №1(73). 2019. – B. 85-89.

7 Kurganbaeva J.O., Zholdasbekov S.A., Bald oitoyieshe mentor ismen yamashiro erektiler. Honoured Pedagogical Ilimdar for Sale Located at Habartice, No. 1, 2019. – B. 16-22.

8 Zholdasbekova S.A., Kurganbaeva J.O., Taewa G.J., Duality oitoyieshe. Oku kuraly. - Shymkent: "Alem", 2017. p. 164-168.

9 Karatayev G.S., Zholdasbekova S.A., Nurzhanbayeva Zh.O., Didactic conditions for training teachers in higher education for dual training. Materials of the international scientific and practical conference. "Current problems and trends of innovations in modern science and education" dedicated to the 60th anniversary of Professor T. A. Turumbekov. January 26-27, 2017, Volume II. Turkistan, 2017. - P. 449-453.

10 Barmankulova P.J., Zholdasbekova S.A., and Karataeva G.S., Nurmagambetova J.A., Conceptual field of professional adaptation of future specialists to dual training. Znanstvena misel journal. VOL.2. No. 5/2017. - p. 22-25.

11 Narbayev A.J., Zholdasbekov S. Duality oitoyiesheleumit retest – Bolashak amandurdy Yenbek Hayley alaptanterv cal rendu. M.O. Resulti 120 – Gildiya aralen "Auezov okulary-15: Kazakstannyn sh gaiu of coceptual Zhana Zhane semenawi sheer" Atta Halyard-tarryall konferencyjny ebetter. Shymkent, 2017. – p. 258-261.

12 Zholdasbekova S., Kamalov Y., Dmitriev Y. The role of instructing in formation of special skills at dual training of future specialists. V International PracticalConference «Industrial Technologies and Engineering». ICITE-2018, 28 november. Volume VI. M. Auezov South Kazakhstan State University Shymkent. Kazakhstan. p. 196-199.

13 Zholdasbekova S.A., Bektay A. Semenawioito texnologiyalariarily student card Rouhani Hayley Arturo. "II Yunusov okulary: Uly Dala Hayley gait – Bilim me elimde damytu negs factors" Atta Halyard tarryall scientific conference. Volume 1.19 Nauryz 2019. - B. 121-126.

14 Nurzhanbayeva Zh.O., Zholdasbekova S.A. Bald oitoyieshe the Bolashak amandurdy CSU darroudi jeldu of p. à.d., Professor S. A. Sabaeen 70 international of maratona aralen "Bilim take iiasn of modernizacije: tendenziale, problemalar and perspectives" National scientific-practical conference materials. - Almaty, 2019. October, 18<sup>th</sup>. – p. 202-205

15 Beisenbayeva R.T., Zholdasbekova S.A. Professional adaptation of future specialists in psychological and pedagogical research of the International scientific and practical conference "V Orazovskie reading: contribution of the Turkic civilization to the development of science and education". Volume I-Shymkent, 2019. 30 October. - P. 301-305.

16 Zholdasbekova S.A. Features of dual education in inclusive College groups. Republican scientific and practical conference "Constitutional reforms-fundamentals of democratic development of society and global competitiveness of Kazakhstan". - Shymkent: SKSU named after M. Auezov, 2017. - P. 269-272.

Bisenbayeva L., *post-graduate student*  
Abdullina L., *post-graduate student*

**Условия приема и требования к оформлению статей, публикуемых в военно-техническом журнале «Научные труды ВИИРЭиС»**

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.

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.

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.

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.

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.

Таблицы располагаются по тексту в порядке ссылки с номером и названием над таблицей.

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.

Условные обозначения выполняются в международной системе единиц СИ.

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.

Почтовый адрес редакции: 050035, 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.

Редактор: З. Қуантаева  
Корректор: Г. Нусипова  
Корректор: Г. Каптагаева  
Көркемдеуші: А. Ахметалин

Басуға 2022 ж. 23.09 қол қойылды.  
Пішімі 60x84/8. Көлемі 16,68 баспа табақ.  
Таралымы 200 дана.  
050035, Алматы қаласы, Жандосов көшесі, 53.

---