

Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институтының
ҒЫЛЫМИ ЕҢБЕКТЕРІ

Әскери ғылыми-техникалық журнал

**№ 2 (48), (маусым) 2022 ж.
тоқсан сайын**



НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

Военно-инженерного института радиоэлектроники и связи

Военный научно-технический журнал

**№ 2 (48), (июнь) 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
«РЭЖБЭИИ 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.

Кенжебаев Д.А. – PhD, қауымд.проф., Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты әскери радиотехника және электроника негіздері кафедрасының бастығы, полковник.

Кленов В.К. – техника ғылымдарының магистрі, Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты әскери радиотехника және электроника негіздері кафедрасының аға оқытушысы.

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.

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)

**МАЗМҰНЫ
СОДЕРЖАНИЕ**

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

Каимов С.Т., Грибанов В.Ф., Бакашева А.Х., Бахиева К., Пиримбетова А.	7
Обоснование инновационной конструкции кузова скипа любой грузоподъемности крутонаклонного скипового подъемника для высокоприбыльной добычи полезных ископаемых карьерами неограниченных глубин и годовой производительности	
Кватов Б.Ж., Рыбаков И.М., Юрков Н.К., Нуржанов Д.Х.	16
Методика расчета и измерения тепловых параметров радиоэлектронной аппаратуры на основе численных моделей	
Дуйсеналинов Н.А., Ягуткин С.А., Понуждаев И.А., Алдиярова А.Б., Баймолдин Г.А.	21
Применение технологии «СТЭЛС» при проектировании и изготовлении летательных аппаратов	
Маглумжанов М.А., Туманбаева К.Х., Мұратбекова З.Н.	27
Проектирование и внедрение умного дома с использованием технологий wsn и iot	
Алдиярова А.Б., Понуждаев И.А.	33
Аса жоғары жиілікті сүзгілер	
Ержан А.А., Ермекбаев М.М., Накисбекова Б.Р., Жусипалиев Е.О., Бойкачев П.В., Дубовик И.А.	38
Тарату желілерінің сегменттерінде кең жолақты сәйкес келетін сүзгіш құрылғыларды жобалау және іске асыру әдісі	
Нуржаубаева Г.С., Қадылбекқызы Э., Норшакила Х.	46
Аналитический обзор многослойной микрополосковой антенны яги-уда для приложений интернета вещей (IoT)	
Маглумжанов М.А., Туманбаева К.Х., Тлеугажинова Ә.А., Абилов Д.А.	55
5G желісінде машина аралық байланыс деректер трафигінің моделі	
Ержан А.А., Ермекбаев М.М., Исакова А.Ж., Бойкачев П.В., Дубовик И.А.	66
Әр түрлі тәсілдерге негізделген сәйкес сүзгі құрылғыларын есептеу нәтижелерін салыстыру	
Бекниязов Н.А., Кумарбекулы Е.	72
Значение теории подобия и моделирования в преподавании технических дисциплин	
Сенгалиев Р.И., Ковтун А.А., Лукашук В.В., Файзуллина А.Б.	82
Направление исследования повышения пропускной способности тропосферных линий связи	
Абжанова Л.К., Күреңтаев Ә.Б.	89
Разработка автоматизированной системы управления теплоэнергетического комплекса	
Мухамеджанова А.Д., Коньшин С.В., Лещинская Э.М., Туманбаева К.Х.	95
Анализ влияния M2M трафика на качество обслуживания в мобильной сети	
Рахимбердиев А.С., Ковтун А.А., Сенгалиев Р.И.	102
Некоторые особенности характеристик направленности плоских излучающих поверхностей прямоугольной и круглой формы	
Жармуханбетов А.К., Лещинская Э.М.	109
Анализ архитектурных решений сетей центров обработки данных IT-компаний	
Ладыгин А.В., Мусалиев С.Б., Нуркельдиев Д.С., Кулумбетов Р.Ж.	116
Информационная война как способ достижения цели	
Тургунбаев Н.С., Юлчиев Д.А.	124
Некоторые аспекты маскировки войск, объектов и средств имитации	
Байчапанов Е.А.	131
Уменьшение пускового тока асинхронного двигателя преобразователя сетевой частоты	
Хисматуллин Н.М., Мухамбеткалиев Б.Ш.	139
О влиянии деградиационных процессов	

на работоспособность бортового радиоэлектронного оборудования воздушного судна	
Жусупов М.М., Доля А.В., Карабеков М.И., Кумарбекулы Е. К вопросу о противоборстве мотострелковых подразделений против беспилотных летательных аппаратов (уроки и выводы)	145
Оракбаев Е.Ж., Нұрлы М.Ә. Разработка структуры иерархической системы управления процесса подземного выщелачивания	152
Омаров К.О. О некоторых вопросах прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве	160
Лулаев Т.С-Э. Альтернативные источники энергии в контексте международного законодательства. Современные тенденции и угрозы развитию	166
Засько И.Н., Куанышев Т.Ж. Организация и применение сил и средств радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы в особых условиях	170

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

Умбетов Д.К., Сулейменов А.К., Зикирин С.С. Внедрение этнопедагогического наследия в содержание процесса воспитания курсантов военных ВУЗов Республики Казахстан	175
Қожанұлы М., Исмагулова Н.С. «Қабуснама» туралы бірер сөз	180
Есиркепова Г.Е. Ежелгі жыр-аңыздардағы далалық әскери өнер	188
Каимов С.Т., Қайым Т.Т., Бакашева А.Х., Пиримбетова А., Серикбаева К. Философия повышения качества военного образования в контексте компетентностного подхода	192
Туранов М.С., Хусаинов О.С., Кожбаева Г.К., Зикирин С.С. Патриотическое воспитание в среднем и высшем образовании	201
Zhang Cheng The role of modern pedagogical technology in teaching students	209
Қайыңбай Д.А. Курсанттарға латын әліпбиін оқытудың тиімді технологиялары	218
Каптагаева Г.К., Хусаинов О.С. Использование активных методов обучения иностранного языка для формирования профессиональной межкультурно-коммуникативной компетенции	224
Tulenova U., Astemes G., Duisenbekova ZH., Ergeshov E., Koshanova K. The formation of research functions among history teachers on the basis of pedagogical technologies	229
Балтабаева С.М., Абдикарим С.К. Методика изучения английского языка в вузах	234
Назарбекова А.А., Сманова А.А., Ақжолова А.Т. Этномәдени бірліктерді оқытудағы мағыналық дифференциация әдісінің маңыздылығы	239
Әрінова Б.А., Молдасан Қ.Ш. Тұлғаның рухани-адамгершілік сапаларын қалыптастырудың өзектілігі	249
Омаров К.О. О вопросах использования подразделениями пограничной службы КНБ Республики Казахстан современных технических средств разведки местности и ведения дистанционного контроля в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве	256
Байбукашева А.С. Әскери мамандықтарда шет тілдерін оқытудың қазіргі заманғы аспектілері	263

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

МРНТИ 52.01.88

**С.Т. КАИМОВ¹, В.Ф. ГРИБАНОВ²,
А.Х. БАКАШЕВА³, К. БАХИЕВА¹, А. ПИРИМБЕТОВА⁴**

*¹Казахский национальный университет имени Аль-Фараби,
Республика Казахстан, г.Алматы*

²Институт горного дела им. Д.А. Кунаева, Республика Казахстан, г.Алматы

*³Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
Республика Казахстан, г.Алматы*

⁴АО «Halyk Bank», Республики Казахстан, г.Алматы

**ОБОСНОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ КОНСТРУКЦИИ КУЗОВА СКИПА
ЛЮБОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ КРУТОНАКЛОННОГО СКИПОВОГО
ПОДЪЕМНИКА ДЛЯ ВЫСОКОПРИБЫЛЬНОЙ ДОБЫЧИ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ КАРЬЕРАМИ НЕОГРАНИЧЕННЫХ
ГЛУБИН И ГОДОВОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ**

Аннотация. В результате технико-экономического анализа технологического процесса перемещения горной массы в эксплуатируемых карьерах с применением автомобильного транспорта горной массы, конвейерного транспорта горной массы и транспортирования горной массы одноканатными и многоканатными крутонаклонными скиповыми подъемниками, при эксплуатации которых используются подъемные машины, установлено, что любой традиционный вид транспорта горной массы невыгодно применять в карьерах, величина глубины которых равна 600 м и более. В связи с этими обстоятельствами специалистами созданы несколько вариантов инновационных одноканатных крутонаклонных скиповых подъемников для транспортирования горной массы любого гранулометрического состава, величина грузоподъемности кузова скипа которых большая, например, до 100 тыс. т и более, с использованием металлических и/или графеновых, и/или синтетических тяговых канатов, которые перемещаются под действием гравитационной силы, генерируемой противовесом и/или противовесами, при исключении использования подъемных машин, и несколько вариантов инновационных многоканатных крутонаклонных скиповых подъемников для транспортирования горной массы, величина грузоподъемности кузова скипа которых неограниченная, например, до 100 тыс. т и более, с использованием металлических и/или графеновых, и/или синтетических тяговых канатов, которые передвигаются под действием гравитационной силы, генерируемой противовесом и/или противовесами, при исключении использования подъемных машин. Созданные варианты инновационных одноканатных и многоканатных крутонаклонных скиповых подъемников горной массы предусматривается применять при эксплуатации карьеров, величина годовой производительности которых неограниченная, например, до 300 млн. т горной массы и более. Специалистами на основе функционально-экономического исследования технологического процесса транспортирования горной массы обоснованы инновационные конструкции кузова скипа, величина грузоподъемности которого любая, являющегося основным конструктивным

сооружением любого инновационного одноканатного и многоканатного крутонаклонного скипового подъемников.

Ключевые слова: открытые горные работы, карьер, одноканатный крутонаклонный скиповой подъемник, многоканатный крутонаклонный скиповой подъемник, кузов скипа, противовес, горная масса.

Түйіндеме. Тау массасын автомобильмен, конвейермен тасымалдауды, бір арқанды және көп арқанды тік көлбеу көтергіштермен тасымалдауды пайдалана отырып, жұмыс істейтін карьерлердегі тау-кен массасын жылжытудың технологиялық процесін техникалық-экономикалық талдау нәтижесінде; жүк көтергіш машиналар арқылы басқарылатын тас массасының кез-келген дәстүрлі түрін тереңдігі 600 м және одан да терең карьерлерде пайдалану тиімсіз екені анықталды. Инновациялық бір арқанды және көп арқанды тіккөлбеу скиптік көтергіштердің ұсынылған нұсқалары жылдық өнімділігі шектеусіз, мысалы, 300 миллион тоннаға дейін тау массасын емес одан да көп, карьерлерді пайдалану үшін арналған, ал карьер тереңдігі шектеусіз, мысалы, 3000 м дейін немесе одан да терең, тау-кен өндірудің техникалық-экономикалық көрсеткіштерінің тиімді мәндерін қамтамасыз етумен, сонымен бірге, жоғары рентабельділік, персонал үшін қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету, оларды пайдалану және кез-келген климаттық жағдайларда пайдалану кезінде қоршаған ортаға зиянды әсерді жою. Тау-кен массасын тасымалдаудың технологиялық процесін функционалдық-экономикалық зерттеу негізінде мамандар инновациялық бір арқанды және көп арқанды құрылымдардың негізгі құрылымдық құрылымы болып табылатын көтергіштігі, сонымен бірге инновациялық скип корпусының конструкцияларын негіздеді.

Түйін сөздер: ашық таулы жұмыстар, карьер, бір арқанды тіккөлбеу көтергіш, көп арқанды тіккөлбеу көтергіш, скип корпусы, таулы масса, қарсы салмақ.

Annotation. As a result of the technical and economic analysis of the technological process of moving rock mass in operated quarries with the use of road transport of rock mass, conveyor transport of rock mass and transportation of rock mass by single-channel and multi-channel steep-slope skip lifts, during the operation of which lifting machines are used, it was found that any traditional type of transport of rock mass is unprofitable to use in quarries, the depth of which equal to 600 m or more. In connection with these circumstances, specialists have created several variants of innovative single-channel steep-slope skip lifts for transporting rock mass of any granulometric composition, the carrying capacity of the skip body of which is large, for example, up to 100 thousand tons. tons and more, using metal and/or graphene, and/or synthetic traction ropes that move under the gravitational force generated by a counterweight and/or counterweights, excluding the use of lifting machines, and several variants of innovative multi-channel steep-slope skip lifts for transporting rock mass, the carrying capacity of the skip body is unlimited, for example, up to 100 thousand. t and more, using metal and/or graphene, and/or synthetic traction ropes that move under the influence of the gravitational force generated by the counterweight and/or counterweights, excluding the use of lifting machines. The created variants of innovative single-channel and multi-channel steep-slope ski lifts of rock mass are intended to be used in the operation of quarries, the annual productivity of which is unlimited, for example, up to 300 million tons of rock mass and more. Specialists on the basis of a functional and economic study of the technological process of transporting rock mass have substantiated innovative skip body designs, the size of the load capacity of which is any, which is the main structural structure of any innovative single-channel and multi-channel steep-slope skip lifts.

Keywords: open-pit mining, quarry, single-channel steep-slope skip lift, multi-channel steep-slope skip lift, skip body, counterweight, rock mass.

Введение. В настоящий период времени (2021 г.) разработка месторождений твердых полезных ископаемых осуществляется в 178 странах Мира. Минеральное сырье, извлекаемое из недр Земли, является основой существования технократической цивилизации. Величина горной массы, извлекаемой из недр Земли во всех горнодобывающих странах мира в течение года, равна 888,7 млрд.т [1].

В настоящий период времени при разработке месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом добывается около 75% величины объема горной массы [2]. Основными производственными процессами осуществления открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых являются:

- 1) разрушение участков массива горных пород;
- 2) погрузка горной массы в соответствующие транспортные средства;
- 3) транспортирование горной массы от месторасположения ее образования в карьерах на участки земной поверхности, расположенные возле проектных контуров карьеров, различными способами:
 - а) автомобильный транспорт горной массы;
 - б) железнодорожный транспорт горной массы;
 - в) конвейерный транспорт горной массы;
 - г) транспортирование горной массы скиповыми подъемниками с применением подъемных машин;
 - д) комбинированный транспорт горной массы (железнодорожно-автомобильный транспорт горной массы; автомобильно-конвейерный транспорт горной массы и др.) [3-4].

Автомобильный транспорт горной массы является наиболее крупномасштабно применяемым. В настоящий период времени с его использованием транспортируется около 65-70% величины объема горной массы, извлекаемой из карьеров при их эксплуатации [2].

Для передвижения автосамосвалов при транспортировании горной массы в карьере осуществляется строительство автомобильной дороги и/или автомобильных дорог. Автомобильная дорога сооружается на участке верхнего основания транспортной бермы. При оформлении транспортной бермы в проектом контуре карьера производится удаление всей величины объема участков массива вскрышных горных пород, которые располагаются между верхним основанием транспортной бермы и участком земной поверхности, расположенным возле проектного контура карьера. В результате осуществления удаления данных участков горных пород величина объема удаления дополнительных вскрышных пород весьма значительная. Например, при величине глубины карьера, равной 600 м, значение объема вскрышных пород, которые удаляются из проектного контура карьера при оформлении транспортной бермы в карьере, большое и составляет более 150 млн. м³ [5].

Величина себестоимости добычи 1 т горной массы при эксплуатации карьера, значение глубины которого равно 500-600 м, составляет около 600 руб. (около 10 долларов США) [6]. Следовательно, при удалении участков массива вскрышных горных пород, находящихся над верхней поверхностью транспортной бермы, величина объема которых равняется примерно 100 млн. м³, значение финансовых затрат составит 2,5-3,0 млрд. долларов США; 4). значительная величина степени зависимости от климатических условий, например, ураган, дождь, ливень, мороз, пурга, снегопад, гололед, жара и др. По этой причине, например, при разработке кимберлитовых месторождений в Саха (Якутия), РФ) величина периода времени простоя автосамосвалов в карьерах достигает 25-30% значения продолжительности года. В результате этих причин АО «АЛРОСА» Саха

(Якутия, РФ) несет убытки, величина которых составляет около 100 млрд. долларов США в течение года [5-7].

При открытой разработке месторождений твердых полезных ископаемых вторым по значимости является конвейерный транспорт горной массы. С применением его в карьерах, величина глубины которых равна 200 м и более, горно-добывающих стран Мира транспортируется около 20-25% величины объема горной массы, извлекаемой из карьеров [2]. Преимущества конвейерного транспорта горной массы следующие:

1) большая величина производительности конвейера при транспортировании горной массы в карьере, значение глубины которого большое, например, равно 200-400 м и более;

2) исключение выброса вредных газов в воздух атмосферы карьера, так как конвейер эксплуатируется с использованием электроэнергии;

3) устраняется строительство специальной транспортной дороги для установки конвейера.

Основные недостатки конвейерного транспорта горной массы следующие:

1) величина себестоимости транспортирования горной массы большая из-за высокого значения стоимости конвейера;

2) большое значение расхода электроэнергии при транспортировании 1 т горной массы [2].

Транспортирование горной массы наклонными подъемными установками широкомасштабно применяется при разработке месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом во всех горнодобывающих странах Мира. При разработке месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом перемещение горной массы в карьерах наклонными подъемными установками применяется редко из-за сравнительно малой величины производительности наклонных подъемных установок. Это положение обуславливается тем, что наклонные подъемные установки изготавливаются с использованием барабанных подъемных машин, которыми могут передвигаться подъемные сосуды – кузова скипов, в которых находится горная масса, с использованием одного и/или двух тяговых канатов [2].

Схема скипового подъема горной массы определяется его значением производительности. Односкиповой подъем горной массы применяется при величине грузоподъемности скипа, равной 100-120 т. Наиболее производительный двухскиповой подъемник. При величине грузоподъемности кузова скипа, равной до 40 т, он соединяется с барабаном подъемной машины одним канатом. При большей величине грузоподъемности скипа применяется многоканатная или блоковая подвеска его к подъемной машине.

Одним из перспективных направлений развития транспорта горной массы в глубоких карьерах на ближайшие 15-20 лет является создание и применение многоканатных наклонных подъемных установок, величина полезной грузоподъемности кузова скипа которых равна 30...180 т. Применение карьерных подъемников, величина грузоподъемности которых равна 30-180 т, при транспортировании ими горной массы в карьерах, позволяет получить существенную величину прибыли при добыче полезного ископаемого и/или полезных ископаемых и значительно улучшить экологическую обстановку в карьерах.

В связи с этим обстоятельством Закрытым Акционерным обществом «НовоКраматорский механический завод (г. Краматорск, Донецкая область, Украина)» и Институтом технологических систем и технологий «Трансмаг» Национальной Академии Наук Украины (г. Днепропетровск) разрабатывается параметрический ряд принципиально новых многоканатных скиповых наклонных карьерных подъемных установок с величиной грузоподъемности кузова скипа Q , равной 30 т; 42 т; 55 т; 80 т; 120 т; 136 т и 180 т [8].

Немецкая фирма «Тиссен Крупп Технолоджик» (Thyssen Krupp Resource Technologies GmbH) в настоящий период времени (2013 г.) занимается разработкой транспортной системы, с применением которой предусматривается транспортировать горную массу более технико-экономически эффективно и со значительно меньшей величиной степени вредного воздействия на экологию окружающей среды, чем при транспортировании горной массы автосамосвалами при прочих равных условиях.

Транспортная система состоит из канатного скипового подъемника с канатным приводом, передвигающегося по рельсовой транспортной трассе, расположенной на эстакаде, смонтированной на участке поверхности нерабочего борта карьера, между участком поверхности дна карьера и участком земной поверхности, расположенного возле проектного контура карьера. Величина угла между продольной осью рельсовой транспортной трассы и горизонталью может быть равна до 75 град. При применении скиповой системы величина собственного веса одного кузова скипа полностью уравнивается значением собственного веса второго кузова скипа, которые соединены между собой канатами. Поэтому при эксплуатации системы привода скиповой установки, основной частью которого является подъемная машина, не расходуется величина дополнительной энергии при передвижении порожнего кузова скипа по рельсовой транспортной трассе.

Кузов скипа, применяющийся при транспортировании горной массы с использованием конвейерно-скиповой системы, созданной компанией «Тиссен Крупп», имеет величину грузоподъемности, равную 136 т. Величина ширины его равна 4 м, величина длины – 13 м, величина высоты – 5 м. Величина массы скипа равна примерно 90 т. Количество и размеры ходовых тележек определяются крутизной рельсовой транспортной трассы, формой профиля рельса и допустимым значением контактного давления колес на поверхность рельсовой транспортной трассы. Конвейерно-скиповая система транспорта горной массы при эксплуатации карьеров компании «Тиссен Крупп» обеспечивает высокую степень готовности для транспортирования горной массы в эксплуатируемых карьерах, так как сохраняет полноценно свою эксплуатационную способность при неблагоприятных климатических условиях. При эксплуатации наклонного скипового подъемника при перемещении его по рельсовой транспортной трассе, смонтированной на участке поверхности борта карьера, выброс пыли в выработанное пространство карьера исключается [9].

Принципиальным недостатком транспортирования горной массы скиповыми подъемниками во всех горнодобывающих странах Мира является обязательное применение дорогостоящих и энергоемких подъемных машин, которыми транспортируются кузова скипов, в которых находится горная масса, величина объема которой незначительная, например, до 136 т [9]. Также величина глубины эксплуатируемого карьера, в котором осуществляется транспортирование горной массы скиповым подъемником, малая, например, до 400 м [2]. Это обстоятельство обуславливается тем, что величина канатоемкости барабанов традиционных подъемных машин малая [8].

В связи с этими обстоятельствами необходимость создания скипового подъемника горной массы в карьерах, величина глубины которых большая, например, более 300-400 м., с обеспечением возможности транспортирования в кузове скипа крупно-кусковатой смеси кусков горной массы, величина объема которой неограниченная, например, до 100 тыс. т в один прием в карьерах, величина глубины которых неограниченная, например, до 3000 м и более, со значением годовой производительности карьера, равным до 300 млн. т горной массы и более, при исключении вредного воздействия технологического процесса транспортирования горной массы в карьере на окружающую среду и при любых климатических условиях, является чрезвычайно актуальной для создания эффективной

технологии разработки месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом.

Специалистами на основе разработанного ими функционально-экономического подхода создан перспективный облик скипового подъемника для транспортирования горной массы в карьере [10]. В настоящий период времени специалистами создано несколько вариантов инновационных одноканатных и многоканатных крутонаклонных скиповых подъемников, применение которых позволит транспортировать в один прием в одном кузове скипа крупнокусковатую горную массу, величина объема которой неограниченная, например, до 100 тыс. т и более, в карьерах, величина глубины которых неограниченная, например, до 3000 м и более, с годовой производительностью карьера до 300 млн. т и более при исключении вредного воздействия технологического процесса транспортирования горной массы на экологию окружающую среду и при эксплуатации их при любых климатических условиях.

В настоящий период времени для решения этой чрезвычайно важной научно-технической проблемы мирового уровня специалистами созданы несколько вариантов инновационных конструкций одноканатных и многоканатных крутонаклонных скиповых подъемников горной массы. В каждом из них основным конструктивным устройством является конструкция кузова скипа.

Обоснование инновационной конструкции кузова скипа, величина грузоподъемности которого любая, например, до 100 тыс. т горной массы и более, инновационных одноканатного и многоканатного крутонаклонных скиповых подъемников, которые предусматривается эксплуатировать в карьерах, величина годовой производительности которых неограниченная, например, до 300 млн. т горной массы и более, значение глубины карьеров неограниченное, например, до 3000 м и более, для обеспечения эффективных величин технико-экономических показателей добычи полезных ископаемых, т.е. высокоприбыльной, безопасных условий труда персонала, исключения вредного воздействия на экологию окружающей среды, при эксплуатации карьеров при любых климатических условиях.

Основными составными конструктивными частями инновационного одноканатного крутонаклонного скипового подъемника являются:

- 1) кузов скипа;
- 2) устройство коробчатой формы, являющееся противовесом;
- 3) металлический и/или графеновый, и/или синтетический и др. тяговый канат, металлические и/или синтетические цепи и др.;
- 4) шкив для размещения на нем участка тягового каната и др., прикрепленного к корпусу кузова скипа;
- 5) тормозное устройство и/или тормозные устройства для торможения перемещения тягового каната и др.;
- 6) защитное устройство поверхности тягового каната и др. от увлажнения и обледенения;
- 7) шкив для размещения на нем участка тягового каната и др., прикрепленного к устройству-противовесу;
- 8) инновационная транспортная трасса для передвижения по верхней поверхности ее инновационного кузова скипа, сооруженная на участке поверхности нерабочего борта карьера;
- 9) инновационная транспортная трасса для передвижения по верхней поверхности ее инновационного противовеса, сооруженная на участке нерабочего борта карьера, и др. конструктивные элементы инновационного одноканатного крутонаклонного скипового подъемника.

Основной составной конструктивной частью инновационного кузова скипа является корпус кузова скипа, величина грузоподъемности которого может быть разной, например, от 50 т. до 100 тыс т. горной массы и более. В зависимости от величины грузоподъемности кузова скипа конструкция его будет разной.

Согласно первому варианту основными составными конструктивными частями инновационного многоканатного крутонаклонного скипового подъемника являются:

- 1) корпус кузова скипа, являющийся одним цельным конструктивным устройством;
- 2) устройство коробчатой формы, являющееся противовесом, представленное одним цельным конструктивным устройством и/или несколькими отдельными конструктивными устройствами;
- 3) металлические и/или графеновые, и/или синтетические тяговые канаты, металлические цепи и др.;
- 4) шкивы для размещения на каждом из них участка отдельного тягового каната, прикрепленного к кузову скипа, и/или отдельного участка тяговой цепи, прикрепленной к кузову скипа;
- 5) шкивы для размещения на каждом из них участка отдельного тягового каната и др., прикрепленного к устройству-противовесу;
- 6) тормозное и/или тормозные устройства для торможения перемещения каждого тягового каната и др.;
- 7) тормозное и/или тормозные устройства для торможения перемещения кузова скипа;
- 8) верхняя крышка кузова скипа;
- 9) устройство для орошения каплями воды внутреннего пространства кузова скипа при погрузке в него смеси кусков горных пород;
- 10) защитное устройство поверхности тягового каната и др. от увлажнения и обледенения;
- 11) транспортная трасса для перемещения по верхней части ее скипа и/или скипов, сооруженная на участке поверхности нерабочего борта карьера;
- 12) транспортная трасса для перемещения по верхней поверхности ее противовеса и/или противовесов, сооруженная на участке поверхности нерабочего борта карьера.

Согласно второму варианту основными составными конструктивными частями инновационного многоканатного крутонаклонного скипового подъемника являются отдельные кузова скипа, шарнирно соединенные между собой соединительными звеньями. Величина грузоподъемности каждого кузова скипа может варьировать от 50 т до 100 тыс. т горной массы и более, также, как и при реализации инновационного одноканатного крутонаклонного скипового подъемника.

Конструкция каждого инновационного отдельного кузова скипа состоит из следующих конструктивных элементов: корпус кузова скипа, в котором крышка каждого отдельного кузова скипа; устройство для орошения каплями воды не будет устанавливаться передвижная поперечная разделительная панель; верхняя внутреннего пространства каждого кузова скипа при погрузке в него смеси кусков горных пород; тормозное устройство и/или тормозные устройства для торможения перемещения каждого отдельного кузова скипа; шарнирно установленная откидная боковая панель участка кузова каждого отдельного кузова скипа, в котором транспортируется смесь кусков полезного ископаемого, используемая при удалении смеси кусков полезного ископаемого из участка каждого отдельного кузова скипа; шарнирно установленная откидная боковая панель участка каждого отдельного кузова скипа, в котором транспортируется смесь кусков пустых горных пород, используемая при удалении смеси кусков пустых горных пород из каждого отдельного кузова скипа; шарнирно установленная откидная панель в днище участка каждого отдельного кузова скипа, в котором транспортируется смесь

кусков полезного ископаемого, используемая при удалении смеси кусков полезного ископаемого из каждого отдельного кузова скипа; шарнирно установленная откидная панель в днище каждого отдельного кузова скипа, в котором транспортируется смесь кусков пустых горных пород, используемая при удалении смеси кусков пустых горных пород из каждого отдельного кузова скипа.

Заключение. Созданы рациональные облики инновационных одноканатного и многоканатного крутонаклонных скиповых подъемников для транспортирования горной массы в карьере. На основе функционально-экономического подхода обоснованы инновационные конструкции кузова скипа любой величины его грузоподъемности одноканатного и многоканатного крутонаклонных скиповых подъемников для высокоприбыльной экологически чистой добычи полезных ископаемых карьерами неограниченных величин их глубины и годовой производительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Трубецкой К.Н. Основные направления и пути решения проблем ресурсосбережения при комплексном освоении недр с Земной поверхности. Горный информационно-аналитический бюллетень (ГИАБ). 2011 г. с.433-446.

2 Открытые горные работы – XXI век. Справочник. Том 1. Анистратов Ю.Н., Анистратов К.Ю. и др. Под ред. Анистратова К.Ю.–М.: «Система максимум», 2019.–640 с.

3 Шапарь А.Г. Транспортная система разработки. Горная энциклопедия. Том 5. СССР-Яшма. Главный редактор Козловский Е.А. – М: Издательство «Советская энциклопедия». 1991. с.179-181.

4 Ушаков К.З., Михайлов В.А. Аэрология карьеров. – М.: недра. 1975. – 248 с.

5 Чаадаев А.С., Акишев А.Н., Бахтин В.А. и Бабаскин С.Л. Проблемы внедрения схем всрытия глубоких горизонтов алмазородных карьеров трассами крутого уклона. Горный журнал Казахстана. № 11 2010 г. с.2-5.

6 Калмыков В.Н., Гавришев С.Е., Бурмистров К.В., Гоготин А.А., Петрова О.В., Томилина Н.Г. Обоснование рациональных параметров перехода с открытого на подземный способ разработки месторождения Малый Куйбас. Горный информационно-аналитический бюллетень. №4. 2013. С.132-139.

7 Иванов В.А., Драя М.И. Предпосылки применения транспорта непрерывного действия в комбинированных схемах технологического транспорта при вскрытии и отработке глубоких горизонтов карьеров. Горный журнал. 2011. №4. с.59-62.

8 Попов Г.И., Хавро А.Н., Белобров В.И., Дзензерский В.А., Кузьменчук Е.А. Многоканатные скиповые наклонные карьерные подъемные установки грузоподъемностью 30...180 т. Проблемы карьерного транспорта. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. 20-23 сентября 2005 г. – Екатеринбург: УрО РАН. – с. 154-158.

9 Франц М. Вольпере (исполнительный вице-президент фирмы «Thyssen Krupp»). Инновационный технологический подход к скиповому транспорту позволит оптимизировать затраты и повысить энергоэффективность при разработке скальных пород». «Альфа-Монтан» Москва. Глюкауф Майнинг Репорт. 2013, декабрь, №4. с. 38-43.

10 Каимов С.Т. Разработка математической модели и программного обеспечения систем управления мобильным роботом с адаптивным исполнительным механизмом схвата, имитирующего движения руки человека. Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060300 – Механика. Алматы, 2019г. - 105 с.

Каимов С.Т., доктор PhD,

Грибанов В.Ф., *к.т.н.*,
Бакашева А.Х., *магистр АиУ, ст. преподаватель*,
Бахиева К., *докторант PhD*,
Примбетова А., *аналитик*

МРНТИ 47.01.81

Б.Ж. КУАТОВ¹, И.М. РЫБАКОВ², Н.К. ЮРКОВ², Д.Х. НУРЖАНОВ¹

¹*Военный институт Сил воздушной обороны имени дважды Героя Советского Союза
Т.Я.Бегельдинова, г. Актобе, Республика Казахстан*

²*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, РФ*

МЕТОДИКА РАСЧЕТА И ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННЫХ МОДЕЛЕЙ

Аннотация. В быстроразвивающемся мире радиоэлектроники создание новых методов расчета теплового режима печатных плат сложной электронной аппаратуры, имеет большое практическое значение и является актуальной задачей, для создания высоконадежной техники. При этом бурное развития микроэлектроники, которое определяются ростом плотности монтажа электрорадиоизделий, требуют непрерывного повышения технического уровня способов измерения тепловых параметров. Обеспечение требований надежности и работоспособности на прямую зависит от достижений в области конструирования и развития технологий производства и анализа печатных плат. В противоборствующем мире вооружений и в условиях рыночной конкуренции производство печатных плат, наиболее быстро развивающаяся область науки и техники, в которой одно поколение сменяет другое вслед за развитием электронной компонентной базы. Полученные результаты особо актуальны для полупроводниковых интегральных микросхем, где в зависимости от выбранного метода измерений возможно получить более стабильные значения температур для критических элементов схемы.

Ключевые слова: измерение тепловых параметров, тепловой расчет, численная модель, температура, печатная плата, контроль управления, надежность, работоспособность.

Түйіндеме. Радиоэлектрониканың тез дамып келе жатқан әлемінде күрделі электронды жабдықтың басылым платалардың жылу режимін есептеудің жаңа әдістерін құру үлкен практикалық маңызға ие және жоғары сенімді жабдықты құрудың өзекті міндеті болып табылады. Сонымен қатар, электр радио бұйымдарын орнату тығыздығының жоғарылауымен анықталатын микроэлектрониканың қарқынды дамуы жылу параметрлерін өлшеу әдістерінің техникалық деңгейін үздіксіз арттыруды талап етеді. Сенімділік пен жұмыс қабілеттілігінің талаптарын қамтамасыз ету баспа платаларын өндіру және талдау технологияларын жобалау мен дамыту саласындағы жетістіктерге тікелей байланысты. Қару-жарақтың қарама-қарсы әлемінде және нарықтық бәсекелестік жағдайында баспа платаларын өндіру, ғылым мен техниканың ең жылдам дамып келе жатқан саласы, онда бір буын электронды компоненттік базаның дамуынан кейін екіншісін алмастырады. Алынған нәтижелер, әсіресе, жартылай өткізгіш интегралды схемаларға қатысты, мұнда тандалған өлшеу әдісіне байланысты схеманың сыни элементтері үшін тұрақты температура мәндерін алуға болады.

Түйін сөздер: жылу параметрлерін өлшеу, жылуды есептеу, сандық модель, температура, басылым плата, басқару бақылауы, сенімділік, өнімділік.

Annotation. In the rapidly developing world of radio electronics, the creation of new methods for calculating the thermal regime of printed circuit boards of complex electronic equipment is of great practical importance and is an urgent task for creating highly reliable equipment. At the same time, the rapid development of microelectronics, which is determined by

the increase in the density of the installation of electrical and radio components, requires a continuous increase in the technical level of methods for measuring thermal parameters. Ensuring the requirements of reliability and operability directly depends on the achievements in the field of design and development of technologies for the production and analysis of printed circuit boards. In the warring world of armaments and in conditions of market competition, the production of printed circuit boards is the fastest growing field of science and technology, in which one generation replaces another following the development of the electronic component base. The results obtained are particularly relevant for semiconductor integrated circuits, where, depending on the chosen measurement method, it is possible to obtain more stable temperature values for critical circuit elements.

Keywords: measurement of thermal parameters, thermal calculation, numerical model, temperature, printed circuit board, control control, reliability, operability.

Актуальность создания методики расчета тепловых параметров печатных плат заключена в выработке наукоемких решений еще на стадии проектирования самой электронной аппаратуры. При этом необходим постоянный контроль и управление всеми техническими параметрами разрабатываемой электроники. Основным из критичных параметров радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) является температурный режим работы [1]. Управление температурным режимом РЭА, получение достоверной информации о температурах перегрева радиоэлектронных компонентов, выявления критически нестабильных элементов РЭА и выработки новых технологических приемов отвода тепла от РЭА – это важные задачи, решая которые возможно достичь высокого уровня надежности РЭА и техники в целом. Научная новизна заключается в разработке метода расчета и измерения тепловых параметров радиоэлектронной аппаратуры на основе численных моделей, путем исследования печатных узлов электроники в части влияния на его тепловой режим топологии печатных проводников, для учета металлизированных слоев печатной платы как элементов системы охлаждения.

II. ЧИСЛЕННАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУР ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ.

Электроника, информационные технологии, управление, приборная автоматика, средства обработки и хранения информации, телекоммуникации стали технической базой высоких технологий. Вооруженность этими средствами, полнота их использования определяет облик современного общества. Отдельно в этом ряду стоят системы управления аэрокосмическими объектами, где к общим проблемам развития электроники добавляются увеличенная плотность компоновки в сочетании с большим быстродействием и увеличенной функциональностью, повышенная надежность в условиях экстремальных внешних воздействий. Эти дополнительные требования обусловили индивидуальные черты развития производства электроники и в основополагающей его составной части – производстве печатного монтажа. Печатный узел имеет в своей основе печатную плату, которая состоит из диэлектрических и проводящих слоев. В первом приближении при тепловом моделировании такая конструкция представляется как однородный материал с анизотропной теплопроводностью в двух направлениях плоскости печатной платы. При этом не учитываются топология проводящего рисунка и тем самым характер распределения тепловых полей в объеме печатной платы. В тоже время от точности определения тепловых полей во многом зависит надежность функционирования печатного узла.

Печатные платы, которые служат и конструкционным основанием элементов, и монтажной подложкой для электронных компонентов, во многом определяют и компактность электронной аппаратуры, и ее надежность, и функциональность, и быстродействие, поскольку скорость обработки информации стала соизмерима со скоростью распространения информации в линиях связи. В противоборствующем мире

вооружений и в условиях рыночной конкуренции производство печатных плат, наиболее быстро развивающаяся область науки и техники, в которой одно поколение сменяет другое каждые три-пять лет вслед за развитием электронной компонентной базы. Технологии печатных плат постоянно дополняются новыми приемами и операциями, расширяются их возможности за счет использования прецизионного оборудования, более качественных материалов и инструмента. Поэтому материальные и интеллектуальные инновации наиболее активно внедряются в эту отрасль производства, и это стало неременным условием поддержания конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках электроники.

Результатом проведенных исследований будет являться разработка комбинированного метода обеспечения нормального теплового режима РЭА за счет применения точных средств измерения с программно-аппаратной поддержкой. Область применения разработанного метода включает весь комплекс изделий военно-промышленного комплекса и ракетно-космической техники, в которой применяется РЭА [2].

Для построения уравнения, описывающее распространение температурного поля используем уравнение теплового баланса для дискретного элемента модели:

$$\frac{q_x^+ - q_x^-}{h_x} + \frac{q_y^+ - q_y^-}{h_y} + \frac{q_z^+ - q_z^-}{h_z} + \mathcal{W} = 0 \quad (1)$$

При наличии внутренних источников теплоты плотность теплового потока в плоской стенке линейно возрастает с увеличением x и равна:

$$q_x = q_v x \quad (2)$$

Из уравнения видно, что при $x = 0, q = 0$, а при $x = \delta, q_\delta = q_v \delta$, т.е. достигает своего максимального значения. Согласно закону Фурье:

$$q_x = q_v x = -\lambda \frac{dt}{dx} \quad (3)$$

Произведя разделение переменных, получим:

$$dt = -\frac{1}{\lambda} q_v x dx \quad (4)$$

Проинтегрируем данное уравнение:

$$t_x = -\frac{1}{2\lambda} q_v x^2 + C \quad (5)$$

Заметим, что постоянная интегрирования C определяется из граничных условий [3]. При $x = 0, t = t_0 = C$, уравнение изменения температуры принимает вид:

$$t_x = t_0 - q_v \frac{x^2}{2\lambda} \quad (6)$$

При $x = \delta, t = t_c$; в данном случае из уравнения следует:

$$t_0 - t_c = q_v \frac{\delta^2}{2\lambda} = q_\delta \frac{\delta}{2\lambda} \quad (7)$$

Подставляя выражение для плотности теплового потока q получим уравнение теплопроводности Фурье для трехмерной задачи:

$$q_x = -\Lambda_x \frac{dT}{dx}; \quad q_y = -\Lambda_y \frac{dT}{dy}; \quad q_z = -\Lambda_z \frac{dT}{dz} \quad (8)$$

Заменяя выражение разностными аналогами и подставляя в уравнение Фурье в разностной форме получим модель расчета температурного поля пластины:

$$\Lambda_x \frac{T_{i+1,k,l} - 2T_{i,k,l} + T_{i-1,k,l}}{h_x^2} + \Lambda_y \frac{T_{i+1,k,l} - 2T_{i,k,l} + T_{i-1,k,l}}{h_y^2} + \Lambda_z \frac{T_{i+1,k,l} - 2T_{i,k,l} + T_{i-1,k,l}}{h_z^2} + \mathcal{W}_{i,k,l} = 0 \quad (9)$$

где, $\Lambda_x, \Lambda_y, \Lambda_z$ – коэффициенты теплопроводности среды в направлениях координатных осей.

Тем самым получаем математическую модель температурного поля пластины, которая учитывает влияние теплопроводности проводящих слоев печатной платы во всех её областях, что позволяет выявлять критичные к температуре элементы на ранних стадиях жизненного цикла РЭА.

III. СХЕМА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА И ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ.

Предложенная комбинированная методика расчета и измерения теплофизических параметров печатных плат базируется на алгоритмах контактного и бесконтактного измерения тепловых характеристик печатных плат. При этом использование комбинированного алгоритма работы, позволяет достичь более точного детектирования и прогнозирования работы электронных изделий и принять верное конструкторское и технологическое решение, уже на стадии проектирования электронной аппаратуры. Рассмотрим основные элементы алгоритма работы предложенной методики, представленной на рисунке 1.

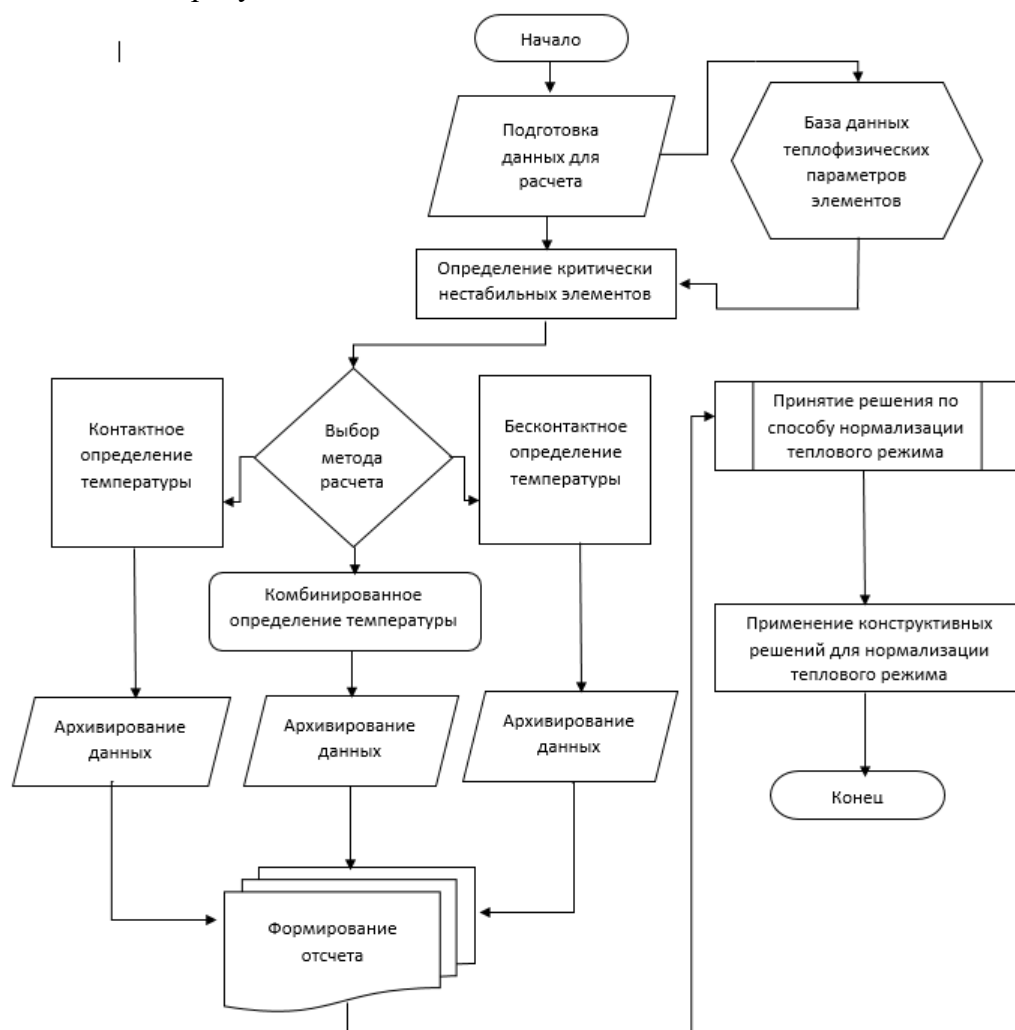


Рисунок 1. – Схема методики расчета и измерения теплофизических параметров печатных плат

Определив основу составляющую конструкцию печатной платы, следующим этапом является определение теплофизических параметров элементов конструкции и электронной части печатной платы. Для этого используется блок базы данных. Задав граничные условия для проведения расчета, следующим этапом является определение самих критически нестабильных элементов с помощью разработанного комбинированного метода расчета [4]. При этом система позволяет использовать как контактный, так и бесконтактный способ детектирования температурных полей печатной платы, что в совокупности организует комбинированный метод определения тепловых полей печатной платы. После работы основного блока идет архивирование данных и

формирование отчета, в результате которого принимаются решения по способу организации и нормализации теплового режима печатной платы.

Практическая значимость полученных результатов особо актуальна для полупроводниковых интегральных микросхем, где в зависимости от выбранного метода измерений, возможно получить более стабильные значения температур, характеризующие реальный температурный режим для критических элементов схемы. Таким образом, разработанная методика расчета и измерения теплофизических параметров печатных плат на основе модели температурного поля пластины за счет применения точных средств измерения позволяет увеличить точность определения тепловых характеристик печатных плат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Куатов Б.Ж., Коптев А.Н., Куртаев С.Ж., Мясникова Ю.В. Задача синтеза модели для контроля и диагностики при производстве электротехнического оборудования летательных аппаратов // Надежность и качество сложных систем.-2019.-№1 -С.77-87.

2 Рыбаков И.М. Модель надежности характеристик элементов в зависимости от большого количества внешних и внутренних воздействий // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». 2019. Т. 1. С. 134-135.

3 Artamonov D.V., Litvinov A.N., Yurkov N.K., Kochegarov I.I., Lysenko A.V. A technique for conducting experimental and theoretical dynamic research in design of instrument devices // Moscow Workshop on Electronic and Networking Technologies, MWENT 2018 - Proceedings, 2018-March, art. no. 8337225, pp. 1-5. doi: 10.1109/MWENT.2018.8337225

4 Kochegarov I.I., Tankov G.V., Danilova E.A. Dynamic characteristics of printed circuit assembly under the influence of temperature // Proceedings of the 19th International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2016, art. no. 7519706, pp. 131-134. doi: 10.1109/SCM.2016.7519706.

Куатов Б.Ж., доктор философии (PhD), заместитель начальника института (по учебной и научной работе) – начальник учебно-методического управления,

Рыбаков И.М., к.т.н., заведующий лабораториями кафедры конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры ФГБОУ ВПО «ПГУ»,

Юрков Н.К., д.т.н., заведующий кафедрой конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры ФГБОУ ВПО «ПГУ»,

Нуржанов Д.Х., магистр технических наук, методист учебного отдела учебно-методического управления

МРНТИ 78.21.41

Н.А. ДУЙСЕНАЛИНОВ¹, С.А. ЯГУТКИН¹, И.А. ПОНУЖДАЕВ¹,
А.Б. АЛДИЯРОВА¹, Г.А. БАЙМОЛДИН¹*¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
Республика Казахстан, г.Алматы***ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «СТЭЛС» ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И
ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Аннотация. В данной публикации затрагивается тема снижения заметности летательных аппаратов (ЛА) для радиолокационной разведки. Основным распространенным способом добиться этого являются методы совершенствования форм ЛА. Такие изменения форм приводят к значительному снижению эффективной поверхности рассеяния (ЭПР). Также наравне с этим в самолетостроении широко используются композиционные материалы, что положительно сказывается на летно-технических характеристиках и стоимости самолетов. Особое внимание было обращено авторами на использование специальных покрытий, как на обоюдоострый меч, что дает преимущество при рассеивании энергии ЭМВ, но снижает полетные характеристики ЛА. В статье в качестве примеров приведены такие летательные аппараты как F-117 «Найт Хок», бомбардировщик В-2, истребители F-22, F-35, Су-57, J-20 и J-31, гражданский самолет МС-21.

Ключевые слова: «стелс»-технологии, летательный аппарат, радиолокационная разведка, радиолокационная заметность, радиотень, переотражение радиоволн, форма летательного аппарата, электромагнитные волны, эффективная поверхность рассеяния, композиционный материал, препрег, метод VARTM, вакуумная инфузия, автоклав, противолокационные покрытия, ПРПП, интерференция, дифракция, поглощение ЭМВ, интерференционные покрытия, радиопоглощающие покрытия, комбинированные покрытия.

Түйіндеме. Бұл жарияланым радиолокациялық барлау үшін ұшу аппараттарының (ҰА) көрінуін азайту тақырыбына арналған. Бұған қол жеткізудің негізгі жалпы тәсілі - ҰА пішінін жетілдіру. Пішінің мұндай өзгерістері тиімді тарату үстіртінің (ТТҮ) айтарлықтай төмендеуіне алып келеді. Сонымен қатар, композициялық материалдар ұшақ құрылысында кеңінен қолданылады, бұл ұшақтың ұшу-техникалық сипаттамасы мен құнына оң әсер етеді. Авторлар электромагниттік толқындардың энергиясын таратуға негізгі екі жүзді қылыш ретінде негізгі назар аударды, ЭМТ энергиясын таратуда артықшылығы бар, бірақ ҰА ұшу сипаттамаларын төмендетеді. Мақалда мысал ретінде F-117 «Найт Хок», В-2 бомбалаушысы, F-22, F-35, Су-57, J-20 және J-31 жойғыштары, МС-21 азаматтық ұшағы келтірілген.

Түйін сөздер: «стелс»-технологиялары, ұшу аппараты, радиолокациялық барлау, радиолокациялық көріну, радиокөлеңке, радиотолқындардың шағылысуы, ұшу аппараттарының пішіні, электромагниттік толқындар, тиімді тарату үстірті, композициялық материал, препрег, VARTM әдісі, вакуумдық инфузия, автоклав, локацияға қарсы жабындар, АРЖ, интерференция, дифракция, ЭМТ жұтылуы, интерференциялық жабындар, радиосіңіретін жабындар, аралас жабындар.

Annotation. This publication touches on the topic of reducing the visibility of aircraft for radar reconnaissance. The main common way to achieve this is the methods of improving the

forms of aircraft. Such shape changes lead to a significant decrease in the effective scattering surface (ESR). Also, along with this, composite materials are widely used in aircraft construction, which has a positive effect on the flight performance and cost of aircraft. Particular attention was paid by the authors to the use of special coatings as a double-edged sword, which gives an advantage in the dissipation of EMW energy, but reduces the flight characteristics of the aircraft. The article provides examples of such aircraft as the F-117 Night Hawk, the B-2 bomber, the F-22, F-35, Su-57, J-20 and J-31 fighters, and the MS-21 civil aircraft.

Keywords: stealth technologies, aircraft, radar reconnaissance, radar visibility, radio shadow, radio reflection, aircraft shape, electromagnetic waves, effective scattering surface, composite material, pre-preg, VARTM method, vacuum infusion, autoclave, anti-radar coatings, ARC, interference, diffraction, EMW absorption, interference coatings, radio absorbing coatings, combined coatings.

За 100 лет своего существования авиация прошла огромный путь. Первые аэропланы были относительно просты и дешевы в производстве. Их созданием с успехом занимались во многих странах на многих фирмах. К современным летательным аппаратам (прежде всего военным) предъявляются многократно возросшие требования по надежности, эффективности, скорости, дальности, высоте полета. Выполнить эти требования возможно при привлечении мощнейшего научного потенциала и огромных финансовых средств. По этой причине созданием новых боевых ЛА на стыке XX и XXI веков занимается США (бомбардировщики B-1B «Лансер», B-2 «Спирит», истребители F-22 «Рэптор», F-35 «Лайтнинг II»), Россия (бомбардировщики Ту-160, Ту-22М3, истребители семейств Су и МиГ), Франция (истребители «Мираж» и «Рафаль»), Швеция (истребитель JAS-39 «Грипен»), Китай (истребители J-20 и J-31). Германия, Италия, Испания, Великобритания и другие при разработке новых самолетов стараются найти партнеров и уже общими усилиями справляются с финансовыми и инженерными проблемами.

Рассмотрим одно из направлений развития боевой авиации.

Снижение заметности ЛА для радиолокационной разведки. Снижения заметности можно добиться:

Во-первых, совершенствованием формы.

Первыми существенного прорыва в снижении РЛ заметности добились инженеры компании «Lockheed», разработав технологию «стелс» и применив ее на самолете F-117 «Найт Хок».

Чтобы сделать самолет невидимым для РЛС, требуется уменьшить его эффективную поверхность рассеяния (ЭПР, обычно измеряется в м²). Если ЭПР уменьшается на порядок, дальность обнаружения снижается вдвое. Например, самолет с ЭПР 10 м² может быть обнаружен РЛС на расстоянии 161 км. Дальность обнаружения снижается до 88,5 км при ЭПР 1 м² и всего до 51,5 км при ЭПР 0,1 м². Следует отметить, что ЭПР напрямую не зависит от размеров, площади или объема самолета. Основным определяющим фактором является его форма.

С точки зрения радиолокации, обычный самолет представляет собой случайную неправильную форму, и его ЭПР резко меняется в зависимости от углового положения относительно РЛС. Всякий раз, когда РЛС облучает самолет, большая часть энергии излучения отражается от его поверхностей, как свет от зеркала. Энергия может переотражаться от разных частей самолета (например, от фюзеляжа к крылу). Часть энергии перетекает по обшивке и может рассеяться, когда изменяется ее проводимость [1].

Еще в 19 веке в Англии, шотландский физик Джеймс Клерк Максвелл получил ряд уравнений, позволявших предсказать отражение электромагнитных волн (ЭМВ) от

поверхностей различной формы. Позже немецкий физик Арнольд Иоганнес Зоммерфельд усовершенствовал эти уравнения, а советский ученый Петр Уфимцев в 1960-х упростил. В 1962 году Уфимцев опубликовал работу «Метод краевых волн в физической теории дифракции». Математик компании «Lockheed» Билл Шредер, используя формулы Уфимцева для плоских поверхностей, предложил «разложить» трехмерный планер на конечное число плоских поверхностей (создать фасетчатый планер), что позволяло просчитать отражение от них электромагнитного сигнала. Получив эту информацию, можно было найти отражение сигнала в зависимости от угла поворота плоскостей относительно РЛС. Работавшие в тесном контакте со Шредером программисты создали компьютерную программу «Echo I», способную вычислить отражения от фасетчатого планера. Она стала ключевым элементом в создании самолета с минимальной ЭПР. Для F-117 разработали форму из плоских поверхностей, расположенных так, что они почти все время повернуты в сторону от луча РЛС в двух измерениях. Наиболее мощное переотражение сигнала происходило в узкие области в стороны от самолета [1], [2].

Помимо ориентации поверхностей летательного аппарата, на ЭПР в большой степени влияет ориентация его кромок. Если какая-либо из кромок перпендикулярна направлению на РЛС, ее переизлучение максимально. Минимизировать ЭПР возможно сориентировав все кромки по двум направлениям в сторону от источника электромагнитных волн (ЭМВ).

Стреловидные передние и пилообразные задние кромки крыльев бомбардировщика В-2, построенного по схеме «летающее крыло», сориентированы именно таким образом. При этом у него отсутствует хвостовое оперение, следовательно, отсутствует отражение от его кромок и боковых поверхностей.

На истребителях F-22, F-35, Су-57 передние кромки крыльев параллельны верхним кромкам воздухозаборников и передним кромкам стабилизаторов, задние кромки крыльев параллельны задним кромкам стабилизаторов. Эти самолеты имеют по четыре ярко выраженных направления максимального переизлучения в горизонтальной плоскости. Боковые кромки левых воздухозаборников, названных американских и российских истребителей, а также китайских J-20 и J-31, параллельны левым стабилизаторам, боковые кромки правых – правым. Такая конструкция минимизирует количество секторов переотражения в поперечной плоскости [3].

Проблемы снижения заметности граней люков, створок и отверстий решаются снижением их общего количества, а также использованием тех же принципов, которые применялись при создании крыла и фюзеляжа. Кромки створок отсеков вооружения, шасси, фонаря кабины (на F-117) и турелей прицельных систем выполнены зубчатыми спереди и сзади, хотя сами створки имеют прямоугольную форму. Размеры зубцов, кромок, граней выбираются из расчета, чтобы они не были равны или кратны половине длины волны РЛС, применяемых для обнаружения средств воздушного нападения (СВН) и наведения на них оружия. На F-22, кроме того, после закрытия технологических люков все щели заклеиваются специальной радиопоглащающей мастикой.

Для уменьшения отражения радиоволн локаторов от хорошо заметного входного аппарата компрессора двигателей применяют несколько способов. На В-2, F-117 и некоторых беспилотниках последнего поколения воздухозаборники разместили на верхних поверхностях крыльев. Для сигналов от наземных РЛС крылья выполняют роль экрана, воздухозаборники попадают в область радиотени, радиоволны в каналы подвода воздуха к двигателям не попадают. На F-117, кроме того, воздухозаборники закрыты решетками. Шаг ячеек решеток меньше длины волн РЛС, поэтому решетки работают как фасеты. На F-35, J-20 и J-31 применяются воздухозаборники DSI (DSI-Diverterless Supersonic Inlet) с выносным булем, выполняющие несколько задач. Разворачивая большую часть линий тока пограничного слоя (ПС) к боковым стенкам воздухозаборника,

они позволяют отказаться от щелей для слива ПС, а, следовательно, уменьшают лобовое сопротивление, переотражение радиоволн от граней щелей и экранируют булем канал воздухозаборника. Общим для всех перечисленных ЛА является использование изогнутых каналов подвода воздуха к двигателям.

На всех боевых ЛА 5-го поколения исключено применение плоских элементов конструкций, пересекающихся под углом 90° и являющихся аналогами угловых отражателей. Бомбы и ракеты размещают не на пилонах под крылом и под фюзеляжем, а во внутренних отсеках. Отказываясь от пилонов избавляются и от переотражений ЭМВ от мест их соединения с поверхностями крыльев, а также от переотражений от оперения ракет и бомб.

Плоские стекла кабины F-117 имеют металлизированное напыление. Оно предотвращает переотражение радиоволн от внутренних элементов кабины в сторону облучающей РЛС. Для радиоволн металлизированные стекла непрозрачны и представляются такими же элементами конструкции, как сплошные металлические поверхности. Стекла F-22, изготовленные из двух слоев прозрачного поликарбоната, также имеют напыление, но не металлизированное, а обладающее свойством радиопоглощения.

С поверхности самолетов убрали практически все выступающие элементы – антенны, датчики, воздухозаборники систем охлаждения аппаратуры, обтекатели механизмов управления закрылками и элеронами. Для некоторых устройств, например, системы электродистанционного управления F-117, используемой для автоматического поддержания устойчивости, это стало критичным. Конструкторам пришлось пойти на компромисс и оставить в носовой части ЛА четыре выступающих датчика воздушного потока, придав им граненую форму. Детали некоторых устройств, используемых лишь на определенных этапах полета, сделали выдвижными.

Во-вторых, применение композиционных материалов (КМ), слабо рассеивающих энергию электромагнитных колебаний.

Использование новых материалов в первую очередь связано с тем, что они обладают меньшим весом, большей прочностью, не подвержены коррозии. Снижение ЭПР ЛА для композитов не самое главное, тем не менее, очень полезное свойство. В самолетостроении предполагается заменить новыми материалами до 50% металлических конструкций самолетов. В конструкции планера F-22 КМ по весу составляют 25%. Принимаются меры по снижению стоимости и повышению прочности КМ. В ВВС США эксперименты в области материаловедения широким фронтом проводятся с 1958 г. на авиабазе Индиэн Спрингс, шт. Невада. Одна из целей этих экспериментов заключалась в оценке влияния на снижение ЭПР использования в конструкции планера неметаллов определении оптимального соотношения металлических и неметаллических элементов конструкции.

На ранних машинах – F-117, B-2 – основным материалом неметаллических элементов являлся углеволоконный композит, в качестве связующего материала применялся термопластик. На F-22 термопластик заменили бисмалеимидом. Новый материал прочнее и дешевле в производстве, более устойчив к нагрузкам, характерным для боевых повреждений самолета [2], [3].

Россия по техническому уровню превзошла машины именитых конкурентов даже при создании гражданского МС-21. На нем из КМ, помимо традиционных элементов, изготавливаются кессоны крыла, киля, горизонтального оперения и панели центроплана. Причем, важна даже не весовая доля агрегатов из КМ в конструкции планера самолета, но и технология их изготовления. В современном авиастроении композитные детали обычно изготавливают из препрегов. Препрег (от англ. pre-impregnated) – это заготовки, в которых углеволокно предварительно пропитано связующей полимерной смолой. Деталь

формируется из нескольких слоев такого волокна и помещается в автоклав для полимеризации. Основное требование этой технологии заключается в том, чтобы полимеризация происходила в вакууме при определенной температуре и внешнем давлении, с определенным темпом нагрева и охлаждения материала, что без автоклава обеспечить в принципе невозможно. Но если отказаться от препрега и автоклава, то можно существенно снизить стоимость изготовления композитных деталей и увеличить их размер. Этот метод называется VARTM – технология вакуумной инфузии. Заключается он в следующем: сначала из сухой углеродной ленты создается преформа детали, которая затем помещается в термоинфузионную установку, где происходит пропитка полимерным связующим и при повышенных температурах идет процесс полимеризации. Термоинфузионная установка обеспечивает только нагрев и не дает воздействия давлением – это ее принципиальное отличие от технологий, использующих препреги и автоклавы [2], [3].

Применение термоинфузионной печи вместо автоклава позволяет снизить капитальные затраты на подготовку производства крупных агрегатов самолета из КМ в 4-7 раз. Кроме того, стоимость сухого углеволокна и жидкой смолы может быть на 70% меньше, чем тех же материалов в составе препрега.

Российское предприятие «АэроКомпозит» первым в мире освоило изготовление кессона крыла методом вакуумной инфузии. Даже японское издание Japan Business Press позволило себе следующее высказывание: «Россия преуспела в разработке композитных крыльев для МС-21, тогда как компании Boeing не удалось с помощью технологии VARTM изготовить крылья».

В-третьих, использование высокоэффективных покрытий, поглощающих или рассеивающих энергию ЭМВ.

Проводятся работы по уменьшению массы, изменению технологии нанесения, повышению механических свойств, повышению термостойкости и расширению диапазона работы противорадиолокационных покрытий (ПРЛП).

Принцип действия ПРЛП основан на явлениях интерференции, дифракции и поглощения ЭМВ в материалах, имеющих сложную физическую и химическую структуру.

В настоящее время известны следующие виды ПРЛП:

- Интерференционные. Состоят из чередующихся слоев диэлектрика (пластмасса, каучук) и пленки электропроводящего материала. Обеспечивают на своей поверхности взаимное поглощение колебаний, отраженных в нормальном направлении от покрытия и объекта. Покрытия имеют толщину, равную четверти длины волн или кратную нечетному числу длины волны в диэлектрике. В этом случае колебания, отраженные от поверхности покрытия и объекта, находятся в противофазе. При встрече волны складываются в противофазе, и отраженная волна ослабляется. Падающая волна, многократно отражаясь от двух сред, также частично поглощается покрытием.

Т.к. характеристики интерференционных покрытий связаны с длиной волны, то они эффективно действуют в сравнительно ограниченном участке диапазона частот.

- Радиопоглощающие. Представляют собой неметаллические материалы, которые в результате их взаимодействия с радиоволнами уменьшают ЭПР за счет поглощения энергии радиоволн в материале покрытия. Поглощение достигается применением специальных материалов – магнитных (никель-цинковые ферриты, порошковое карбонильное железо) и немагнитных (порошок графита, угольная и ацетиленовая сажа). Поглотители преобразуют электромагнитную энергию в тепловую за счет появления токов, наводимых в частицах поглотителя.

- Комбинированные. Объединяют свойства интерференционных и радиопоглощающих.

На F-117 и B-2 поглощающие покрытия наносились на большую часть поверхности ЛА, увеличивая вес конструкции и снижая полетные характеристики. Эти характеристики ухудшались также особенностями примененных форм самолетов, стремлением снизить возможность их обнаружения по инфракрасному излучению двигателей, по электромагнитному излучению бортовой радиоэлектронной аппаратуры.

Следующее поколение самолетов сконструировали по более консервативным схемам. На первое место поставили аэродинамику и хорошие летные данные, стараясь при этом учитывать требования «стелс»-технологий. Покрытия наносят только на кромки и «блестящие точки». Раньше ПРЛП изготавливались в виде листов. Их нанесение на поверхность ЛА могло осуществляться только в заводских условиях. Самолетам с ПРЛП для защиты от неблагоприятных погодных факторов требовались ангары с климат-контролем. Разработка аэрозольных покрытий упростила технологию нанесения и ремонта [2], [3].

Особенностями самолетов 5-го поколения считаются возможность бесфорсажного длительного полета на сверхзвуковой скорости и возможность полета на большой высоте. Не будучи напрямую связанными с ЭПР самолета, эти параметры, тем не менее, также снижают возможности их радиолокационного обнаружения, т.к. влияют на время нахождения ЛА в зоне обнаружения РЛС и на расстояние между ЛА и РЛС.

Разработка самолетов с учетом требований технологии «стелс» повысит возможности авиации по преодолению перспективной системы противовоздушной обороны при одновременном снижении мощностей и массы средств радиоэлектронного подавления, а также может привести к существенному изменению результатов противоборства авиации и ПВО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Уильям М. и др. Суперистребители. Новое поколение боевых самолетов: Иллюстрированная энциклопедия. – М.: Омега, 2006. – С. 144.
- 2 Никольский М.В. Стратегический разведчик SR-71 М.: Эксмо, Яуза, 2019. – С. 176.
- 3 Харук А.И. Боевая авиация XXI века. – Яуза: ЭКСМО, 2011. – С. 304.

*Дуйсеналинов Н.А., старший офицер отдела информационных технологий,
Ягуткин С.А., преподаватель кафедры специальных дисциплин,
Понуждаев И.А., магистр технических наук, преподаватель кафедры специальных дисциплин,
Алдиярова А.Б., магистр технических наук, старший преподаватель кафедры специальных дисциплин,
Баймолдин Г.А., офицер отдела информационных технологий*

МРНТИ 20.51.17

М.А. МАГЛУМЖАНОВ¹, К.Х. ТУМАНБАЕВА², З.Н. МҰРАТБЕКОВА²

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
г. Алматы, Республика Казахстан

²НАО «Алматинский университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева»,
г. Алматы, Республика Казахстан

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ УМНОГО ДОМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ WSN И IOT

Аннотация. Для реализации умного дома можно использовать технологии Интернета вещей (IoT) и беспроводной сенсорной сети (WSN). IoT подключает домашние устройства к Интернету через Wi-Fi для удаленного управления и мониторинга. Технология WSN объединяет датчики и приводы, которые воспринимают и собирают данные из разных частей умного дома и размещают их в одном месте. В этой статье дизайн и реализация умного дома представлены с использованием технологий IoT и WSN. Проект был смоделирован с использованием программного обеспечения для моделирования Cisco Packet Tracer. Различные устройства и датчики, используемые для реализации функций безопасности, защиты и управления умным домом, были смоделированы, реализованы и протестированы для проверки их надежности при внедрении умного дома.

Ключевые слова: IoT, умный дом, WSN, Wi-Fi, Cisco Packet Tracer, удаленное управление, программное обеспечение, устройства, датчики, защита, управления, облачные вычисления, ЖК-монитор, языки программирования, Python, JavaScript, Java, смарт-объекты, беспроводной маршрутизатор, шлюз, сети, IP-адрес, беспроводной доступ, SSID, Интернет-провайдер, ISP, сервер регистрации, MCU, Siri, Apple, смартфон, голосовые команды, режим реального времени, детектор движения, вэб камера, спринклерная система пожаротушения.

Түйіндеме. Ақылды үйді іске асыру үшін ғаламтор заттарын (IoT) және сымсыз сенсорлық желіні (WSN) пайдалануға болады. IoT қашықтан басқару және бақылау үшін үйдегі құрылғыларды ғаламторға Wi-Fi арқылы қосады. WSN технологиясы ақылды үйдің әртүрлі бөліктерінен деректерді қабылдайтын, жинайтын және оларды бір жерге орналастыратын сенсорлар мен дискілерді біріктіреді. Бұл мақалада ақылды үйдің дизайны мен іске асырылуы IoT және WSN технологияларын қолдана отырып ұсынылған. Жоба Cisco Packet Tracer модельдеу бағдарламалық жасақтамасын қолдана отырып модельденді. Қауіпсіздікті, қорғауды және смарт үйді басқару функцияларын жүзеге асыру үшін пайдаланылатын әртүрлі құрылғылар мен сенсорлар смарт үйді іске асыруда сенімділігін тексеру үшін модельденді, енгізілді және сынақтан өтті.

Түйін сөздер: IoT, ақылды үй, WSN, Wi-Fi, Cisco Packet Tracer, қашықтан басқару, бағдарламалық қамтамасыз ету, құрылғылар, датчиктер, қорғау, басқару, бұлтты есептеу, СКД мониторы, бағдарламалау тілдері, Python, JavaScript, Java артымды нысандар, сымсыз маршрутизатор, шлюз, желілер, IP мекенжайы, сымсыз байланыс, SSID, интернет провайдері, ISP, тіркеу сервері, MCU, Siri, Apple, смартфон, дауыстық командалар, нақты уақыт режимі, қозғалыс детекторы, веб-камера, өрт сөндіру жүйесі.

Annotation. To implement a smart home, you can use Internet of Things (IoT) and wireless sensor network (WSN) technologies. IoT connects home devices to the Internet via Wi-

Fi for remote management and monitoring. WSN technology combines sensors and actuators that perceive and collect data from different parts of a smart home and place them in one place. In this article, the design and implementation of a smart home are presented using IoT and WSN technologies. The project was modeled using Cisco Packet Tracer simulation software. Various devices and sensors used to implement the security, protection and management functions of a smart home have been modeled, implemented and tested to verify their reliability when implementing a smart home.

Keywords: IoT, smart home, WSN, Wi-Fi, Cisco Packet Tracer, remote control, software, devices, sensors, protection, management, cloud computing, LCD monitor, programming languages, Python, JavaScript, Java, smart objects, wireless router, gateway, networks, IP-Address, wireless access, SSID, Internet provider, ISP, registration server, MCU, Siri, Apple, smartphone, voice commands, real-time mode, motion detector, web camera, sprinkler fire extinguishing system.

Дом можно сделать «умным», внедрив различные компьютерные и сетевые технологии, такие как IoT, WSN, датчики, облачные вычисления и различные языки программирования, такие как Python, JavaScript, Java и т.д. Сделать дом умным — значит свести к минимуму вмешательство и участие пользователей в мониторинг и обеспечение безопасности домашней среды и повышение эффективности и безопасности жизни. Автоматизация может включать в себя мониторинг домашней среды, такой как дым, ветер, температура и влажность.

Действия по обеспечению безопасности можно автоматизировать с помощью различных датчиков движения, охлаждения, нагрева, частоты сердечных сокращений, температуры тела и т.д. Можно использовать различные методы для автоматизации действий устройств, применяемых в нашей повседневной жизни. Примеры этих действий могут включать действия по обеспечению безопасности, такие как активация системы сигнализации, если датчик движения обнаружил движение вокруг него, отправка электронного письма авторизованному лицу, чтобы предупредить его, отобразить ранее установленное содержимое на ЖК-мониторе в качестве предупреждения.

Удаленное управление различными устройствами также может быть реализовано как действие автоматизации, которое позволяет пользователям управлять различными устройствами. Помимо умного дома, технология IoT может быть реализована в различных аспектах нашей жизни, таких как здравоохранение, управление запасами, контроль качества и многое другое. В этой статье представлены проектирование и реализация умного дома с использованием технологий IoT и WSN. В конструкции используются различные устройства и приспособления, которые можно использовать в наших домах для разных видов деятельности и целей. Представленная работа состоит из моделирования. Моделирование было выполнено с использованием программного обеспечения моделирования Cisco Packet Tracer [1], [2].

Программное обеспечение содержит множество типов устройств, подключенных к домашнему беспроводному шлюзу, и может быть настроено и зарегистрировано в сети шлюза для предоставления доступа. Моделирование может отображать презентацию подключенных устройств и их действий в режиме реального времени. Технология облачных вычислений может обеспечить удаленное управление домашними устройствами, когда владелец находится за пределами своего дома.

В этой статье были реализованы различные домашние устройства и действия, такие как управление скоростью вращения вентилятора. Вторая реализация отправляет оповещение по электронной почте при нажатии дверного звонка. Также было реализовано управление дверью гаража путем ее открытия или закрытия с помощью приложения для

мобильного телефона и с помощью интеллектуального помощника телефона Siri в телефонах Apple с помощью голосовых команд.

Моделирование умного дома.

Предлагаемая система используется для управления и мониторинга различных устройств и приборов с помощью смартфона. В этом разделе представлена часть моделирования. Программное обеспечение Cisco Packet Tracer используется для имитации компонентов системы. Связность и работа системы могут быть смоделированы в среде реального времени. В Cisco Packet Tracer доступны различные смарт-объекты, которые можно настраивать и программировать. Для подключения всех компонентов и устройств через сеть Wi-Fi использовался беспроводной маршрутизатор домашнего шлюза. Каждое устройство должно быть зарегистрировано в сети путем присвоения ему IP-адреса. Сервер может контролировать все устройства в сети. Он имеет точку беспроводного доступа, которую можно настроить с помощью SSID [3].

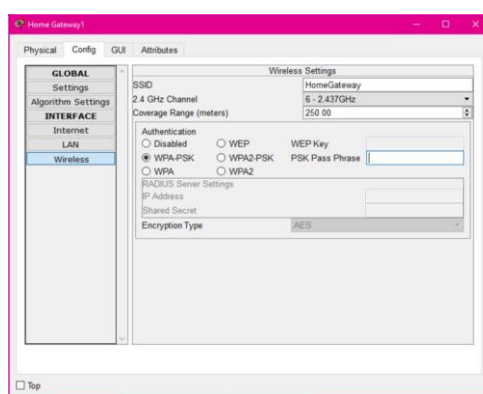


Рисунок 1. – Страница конфигурации Home Gateway

На рисунке 2 показаны сетевые компоненты подключения к сети за пределами дома. Устройство домашнего шлюза подключено к маршрутизатору, подключенному к сети Интернет-провайдера (ISP). Сервер регистрации — это удаленный сервер, на который зарегистрированы все домашние устройства. Сервер регистрации позволяет управлять домашними устройствами через смартфон путем входа на адрес сервера www.register.pka с использованием имени пользователя и пароля [4].

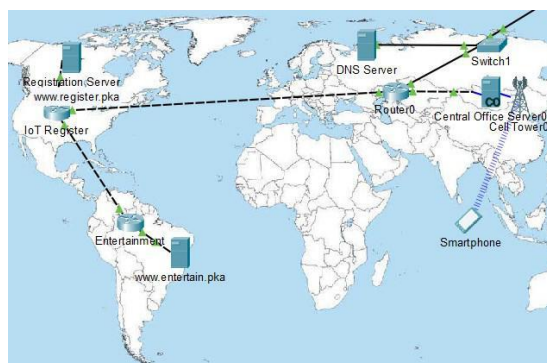


Рисунок 2. – Подключение к внешней сети

На рисунке 3 показаны компоненты умного дома, датчики и контроллеры, а также их разъемы. Домашний шлюз подключается к устройствам и контроллерам через беспроводное сетевое соединение. Различные устройства могут управляться и контролироваться удаленно, подключив их к одной и той же беспроводной сети.

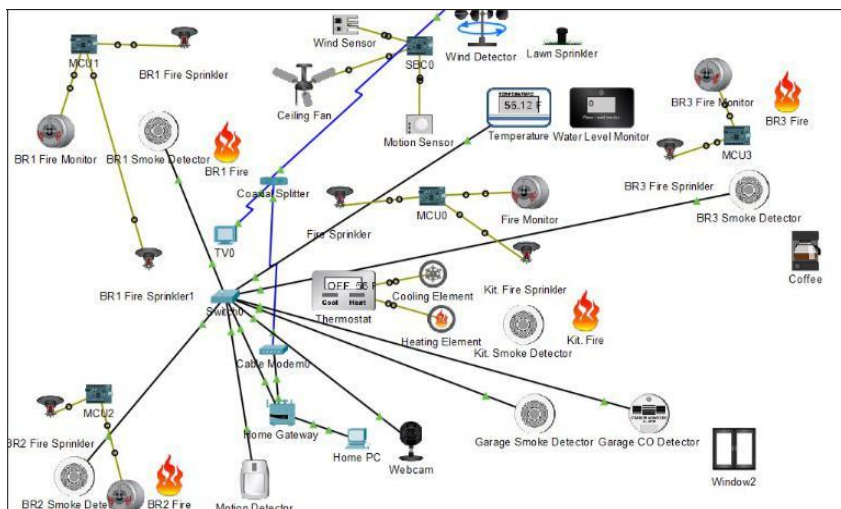


Рисунок 3. – Подключение компонентов Умного дома

Домашними устройствами можно управлять, подключив их к микроконтроллерам (MCU), исполнительным механизмам и датчикам. Как показано на рисунке 3, одна плата, датчик ветра и датчик движения подключены к потолочному вентилятору в выключенном состоянии. Если датчик движения обнаружит движение и если ветер не будет обнаружен до определенного заданного уровня, вентилятор будет работать автоматически.

Веб-камеру также можно подключить к домашней сети, чтобы начать запись при обнаружении движения детектором движения. Детектор движения будет активирован, когда он обнаружит движение отправит сигнал на веб-камеру, чтобы она активировалась, начала запись и захват движения вокруг нее.

Системами охлаждения и обогрева также можно управлять с помощью датчика термостата, определяя температуру и активируя системы охлаждения или обогрева. Уровень температуры может быть предварительно задан для определенного уровня путем назначения условий охлаждения и обогрева.

На рисунке 4 представлен список подключенных к домашнему шлюзу устройств. Доступ к устройствам можно получить с домашнего ПК, обратившись к частному IP-адресу внутренней сети домашнего шлюза. Устройства могут управляться и контролироваться через ПК или смартфон [5], [6].



Рисунок 4. – Список подключенных домашних устройств

Гараж также можно подключить к сети, подключив датчики дыма углекислого газа (CO). Детекторы отправят сигнал на открытие окон дверей гаража при обнаружении дыма и угарного газа до заданного уровня для проветривания помещения. На рисунках 5 и 6

представлена симуляция системы гаража, когда автомобиль находится в выключенном или включенном состоянии, где окна и двери гаража открываются, когда автомобиль работает, что вызывает выбросы дыма и СО до заданного уровня.

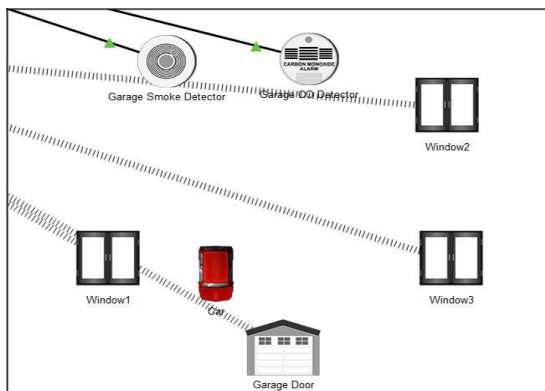


Рисунок 5. – Соединение системы Гараж с симуляцией автомобиля в выключенном состоянии

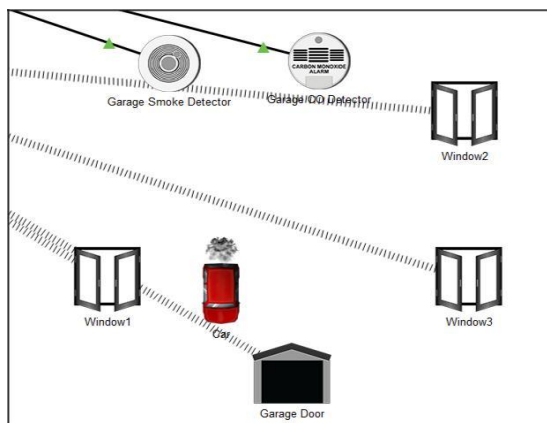


Рисунок 6. – Соединение системы Гараж с симуляцией автомобиля во включенном состоянии

Пожарной системой также можно управлять и подключать к домашней сети IoT. Как показано на рисунке 7, пожарный монитор и датчики дыма подключены к спринклерной системе пожаротушения.

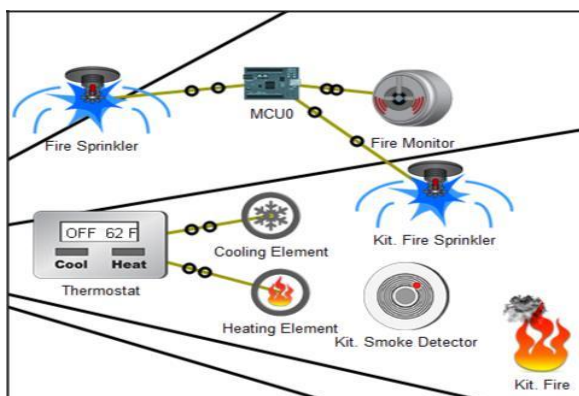


Рисунок 7. – Подключение и моделирование пожарной системы

Пожарный спринклер активируется автоматически после обнаружения дыма и подачи звукового сигнала тревоги. На рисунке показано, что разбрызгиватели активны с

имитацией воды при активации имитации пожара в Cisco Packet Tracer нажатием клавиши ALT со значком имитации пожара.

Заключение

В этой статье представлены моделирование и реализация умного дома. Моделирование было выполнено с использованием недавно выпущенного средства трассировки пакетов Cisco. Эта версия включала различные устройства IoT, используемые для домашней автоматизации. В этом моделировании для регистрации на нем смарт-устройств использовался домашний шлюз-маршрутизатор. В сценарии моделирования были представлены различные устройства IoT, такие как управление вентилятором, системой охлаждения, противопожарной системой, веб-камерами и обнаружением дыма в гараже. Все устройства были успешно подключены к домашнему шлюзу-роутеру, настроены и управлялись удаленно с помощью смартфонов и веб-страницы, подключив их к одной и той же сети Wi-Fi. Микроконтроллер (MCU) также использовался для соединения различных датчиков и устройств IoT. MCU предоставляет среду программирования для управления различными устройствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Lien S.Y., Chen K.C. Massive access management for QoS guarantees in 3GPP machine-to-machine communications. – IEEE Commun. Lett., vol. 15, 2011, no. 3, pp. 311-313.
- 2 Hasan M., Hossain E., Niyato D. Random access for machine-to-machine communication in LTE-advanced networks: Issues and approaches. – IEEE Commun. Mag., vol. 51, 2013, no. 6, pp. 86-93.
- 3 Lee C.S., Lee G.M., Rhee W.S. Smart Ubiquitous Networks for future telecommunication environments // Comput. Stand. Interfaces, vol. 36, 2014, no. 2, pp. 412-422.
- 4 Booyen M.J., Zeadally S., van Rooyen G.-J. Survey of media access control protocols for vehicular ad hoc networks. – IET Commun., vol. 5, 2011, no. 11, pp. 1619-1631.
- 5 Zirong G., Huaxin Z. Simulation and analysis of weighted fair queueing algorithms in OPNET // in Proceedings – 2009 International Conference on Computer Modeling and Simulation, ICCMS 2009, 2009, pp. 114-118.
- 6 Ji L., Yin X., Shi X., Wang Z. Conversational model based VoIP traffic generation // 3rd International Conference on Networking and Services, ICNS, 2007.

Маглумжанов М.А., магистр информационных технологий и техники,

Туманбаева К.Х., кандидат технических наук, профессор,

Мұратбекова З.Н., магистрант 2-курса по специальности радиотехника, электроника и телекоммуникация

GTAMP 47.43.21

А.Б. АЛДИЯРОВА¹, И.А. ПОНУЖДАЕВ¹

¹Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

АСА ЖОҒАРЫ ЖИІЛІКТІ СҮЗГІЛЕР

Түйіндеме. Мақалада аса жоғары жиілікті сүзгілердің ерекшеліктері қарастырылған. Оларды жобалау кезінде аса жоғары жиілікті сүзгінің прототипі алдын ала жинақталған L – және C – параметрлері бар төмен жиілікті сүзгі түрінде есептеледі. Мақалада ұзын желінің кескіндерінің тізбекті немесе параллель тербелмелі контурға сәйкес келу жағдайлары қарастырылады. Көлемді өтпелі резонатор алынады. Аса жоғары жиілікті поляризациялық сүзгілерінің және толқын түрлерін басуға арналған сүзгілердің ерекшеліктері қарастырылады. Олардың жұмыс істеу принципін қарастыру Герц тәжірибелеріне негізделген. Гармоникалық сүзгілерді миниатюризациялау үшін жолақты желілерді және заманауи материалдарды – температурасы жоғары асқын өткізгіштерді пайданалады. Аса жоғары жиілікті сүзгіні АЖЖ желінің келісу элементі ретінде пайданалуға болатыны көрсетілген. Аса жоғары жиілікті диэлектриктердің сипаттамаларын есептеу кезіндегі мәселелер көрсетілген. Заманауи техникада аса жоғары жиілікті сүзгілерді қолдану салалары қарастырылған. Заманауи материалдар арқылы аса жоғары жиілікті сүзгілердегі резонаторлардың сапа коэффициентін арттыру ұсынылды.

Түйін сөздер: АЖЖ сүзгі, ұзын желілер, тербелмелі контур, өтпелі резонатор, температурасы жоғары асқын өткізгіштер, поляризациялық сүзгілер, толқын түрлерін басуға арналған сүзгілер, диэлектрик, радиолокатор, диафрагма, толқын түрлері.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности фильтров сверхвысоких частот. При их проектировании предварительно рассчитывается прототип фильтра сверхвысоких частот в виде низкочастотного фильтра с сосредоточенными L – и C – параметрами. В статье рассмотрены случаи соответствия отрезков длинной линии последовательному или параллельному колебательному контуру. Получен объемный проходной резонатор. Рассмотрены особенности поляризационных фильтров сверхвысоких частот и фильтров подавления типов волн. Рассмотрение их принципа действия основано на опытах Герца. Для миниатюризации фильтров сверхвысоких частот используют полосковые линии и современные материалы – высокотемпературные сверхпроводники. Показано, что фильтр сверхвысоких частот можно использовать и как согласующий элемент сверхвысокочастотного тракта. Указаны проблемы при расчете характеристик сверхвысокочастотных диэлектриков. В статье рассмотрены области применения фильтров сверхвысоких частот в современной технике. Предложено повысить добротность резонаторов в фильтрах сверхвысоких частот за счет использования современных материалов.

Ключевые слова: фильтр сверхвысоких частот, длинная линия, колебательный контур, проходной резонатор, высокотемпературные сверхпроводники, фильтр поляризационный, фильтр гармоник, фильтр подавления типов волн, диэлектрик, радиолокатор, диафрагма, тип волны.

Annotation. The article discusses the features of ultrahigh frequency filters. When designing them, a prototype of an ultrahigh–frequency filter in the form of a low–frequency filter with concentrated L - and C -parameters is carefully calculated. The article considers cases of

correspondence of long line segments to a sequential or parallel oscillatory circuit. A volumetric flow-through resonator is obtained. The features of ultrahigh frequency polarization filters and wave type suppression filters are considered. Consideration of their principle of operation is based on Hertz's experiments. Strip lines and modern materials – high-temperature superconductors - are used to miniaturize ultrahigh-frequency filters. It is shown that the ultrahigh-frequency filter can also be used as a matching element of the ultrahigh-frequency path. The problems in calculating the characteristics of ultrahigh-frequency dielectrics are indicated. The article discusses the application of ultrahigh frequency filters in modern technology. It is proposed to increase the Q-factor of resonators in ultrahigh frequency filters by using modern materials.

Keywords: ultrahigh frequency filter, long line, oscillating circuit, through-pass resonator, high-temperature superconductors, polarization filter, harmonic filter, wave type suppression filter, dielectric, radar, diaphragm, wave type.

Аса жоғары жиілікті (АЖЖ) диапазонда төмен жиілікті сүзгілерін жасау мүмкін емес, өйткені толқынжол сынилықтан төмен жиіліктерде энергияны өткізбейді (коаксиалды және жолақты тарату желілеріндегі сүзгілерді қоспағанда). Микротолқынды сүзгілердің инженерлік есептеу физикалық құбылыстарды анықтайтын сызықтық жүйелеріне негізделген. Сондықтан микротолқынды сүзгінің прототипін шоғырланған L – және C – элементтері бар баспалдақ тізбегі бойынша төмен жиілікті сүзгі түрінде есептеуге болады, ол қажетті жиілік сипаттамасына ие және сызықтық тізбектер теориясында жақсы дамыған параметрлерді есептеу әдістеріне ие.

Электрлік жиілікті шағылыстырғыш сүзгі бұл электромагниттік толқындардың әртүрлі жиіліктерін селективті түрде өткізетін және шағылыстыратын төрт иықты сүзгі.

Аса жоғары жиілікті жолақты сүзгілер тізбектегі көлемді каскадты қосылған резонаторлардан немесе:

1) тарату желісі кесінділерінің көмегімен (толқын ұзындығының төрттен бір бөлігіне байланысы бар);

2) тікелей байланысты сүзгілерден (тікелей байланысы бар) құрылады.

Тұрақты толқындар режиміндегі шекті ұзындығы бар желілер сәйкес жағдайларда шоғырланған параметрлері бар тербелмелі контур сияқты әрекет етеді.

Ұзын желіде тоқ пен кернеуді бөліп орналастыру [1]:

$$\dot{U}(x) = \dot{U}_{\text{түс.}} e^{-jk_0 x} + \dot{U}_{\text{шағ.}} e^{jk_0 x}; \quad (1)$$

$$\dot{I}(x) = \frac{1}{Z_0} (\dot{U}_{\text{түс.}} e^{-jk_0 x} - \dot{U}_{\text{шағ.}} e^{jk_0 x}) \quad (2)$$

мұндағы

$\dot{U}_{\text{түс.}}$ – түскен толқынның кернеуі,

$\dot{U}_{\text{шағ.}}$ – шағылысқан толқынның кернеуі,

k_0 – толқынның таралу коэффициенті,

Z_0 – желінің толқындық сипаттамалық кедергісі,

x – желінің ағынды координатасы.

Желінің кіріс кедергісі $\dot{Z}_{\text{кір}}$ [1]:

$$\dot{Z}_{\text{кір}} = Z(x=0) = \frac{U(x=0)}{I(x=0)} = Z_0 \frac{1 + \frac{U_{\text{шағ.}}}{U_{\text{түс.}}}}{1 - \frac{U_{\text{шағ.}}}{U_{\text{түс.}}}} \quad (3)$$

$\Gamma(x=0) = \frac{U_{\text{шағ.}}}{U_{\text{түс.}}}$ – желінің басында шағылысу коэффициенті.

Жүктемедегі шағылысу коэффициенті [1]:

$$\Gamma(\ell) = \frac{U_{\text{шағ.}}}{U_{\text{түс.}}} e^{j2k_0 \ell} = \frac{Z_H - Z_0}{Z_H + Z_0}, \quad (4)$$

онда

$$\Gamma(x=0) = \frac{Z_H - Z_0}{Z_H + Z_0} e^{-j2k_0 \ell}, \quad (5)$$

мұндағы

ℓ - желінің ұзындығы.

Түрлендірулерден кейін және желілік шығындарды елемей, аламыз [1]:

$$Z_{\text{кпр.}} = Z_0 \frac{Z_H + jZ_0 \operatorname{tg} \beta \ell}{Z_0 + jZ_H \operatorname{tg} \beta \ell} = Z_0 \frac{Z_H + jZ_0 \operatorname{tg} 2\pi \frac{\ell}{\lambda}}{Z_0 + jZ_H \operatorname{tg} 2\pi \frac{\ell}{\lambda}} \quad (6)$$

мұндағы

Z_H - жүктеменің кедергісі,

β - фаза коэффициенті.

Яғни, желінің кіріс кедергісі жүктеме кедергісі, желінің толқындық кедергісі және оның ұзындығымен анықталады.

Егер соңында қысқа тұйықталған желінің ұзындығы жарты толқындардың бүтін санына тең болса, онда осындай желі тізбекті контурға сәйкес келеді, яғни [1]:

$$\ell_p = m \frac{\lambda}{2} \quad (m = 1, 2, 3, \dots) \quad (7)$$

мұндағы

λ_p - резонанстық толқын ұзындығы.

Қысқа тұйықталған желінің кіріс кедергісі [1]:

$$Z_{\text{кпр.}} = \frac{U(\ell)}{I(\ell)} = jZ_0 \operatorname{tg} \frac{2\pi}{\lambda} \ell_p \quad (8)$$

және $\ell_p = m \frac{\lambda_p}{2}$ болса, $Z_{\text{кпр.}}$ нөлге тең болады. Резонансқа жақын жиілікте желінің қасиеттері тізбекті контурдың қасиеттеріне ұқсас. Берілген желінің ℓ ұзындығы үшін бұл желіде дискретті толқын ұзындықтар

$$\lambda_{pm} = \frac{2\ell}{m} \quad (m = 1, 2, 3, \dots) \quad (10)$$

және сәйкесінше әртүрлі

$$f_{pm} = \frac{v}{\lambda_{pm}} = \frac{vm}{2\ell_p} = \frac{m}{2\ell_p \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} \quad (11)$$

резонанстық жиіліктегі тербелістердің көптеген түрлері болуы мүмкін.

Егер соңында қысқа тұйықталған желінің ℓ ұзындығы толқын ұзындығының төрттен бір бөлігінің тақ санына тең болса, онда бұл желі параллель контурға сәйкес келеді, яғни [1]:

$$\ell_p = (2n - 1) \frac{\lambda_p}{4} \quad (n = 1, 2, 3, \dots) \quad (12)$$

Осындай желінің кіріс кедергісі шексіздікке тең. Резонансқа жақын жиілікте желінің қасиеттері параллель контурдың қасиеттеріне ұқсас.

Егер желі кесінділерінің соңғы шықпалары ажыратылған болса, ұқсас нәтижені алуға болады. Осындай желінің кіріс кедергісі

$$Z_{\text{кпр.}} = -jZ_0 \operatorname{ctg} \frac{2\pi}{\lambda} \quad (13)$$

егер желінің ұзындығы толқын ұзындығының төрттен бір бөлігінің тақ санына тең болса $Z_{\text{кпр.}}$ нөлге тең және желі тізбекті контурға эквивалентті; ал желінің ұзындығы жарты толқынның бүтін санына тең болса, кіріс кедергісі шексіздікке тең, яғни желі параллель контурға эквивалентті [1].

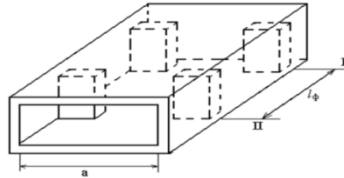
Аса жоғары жиілікті диапазонда резонанстық жүйелер ретінде толқынжолдарда диафрагмалар мен істіктер (түйрегіштер) қолданылады (толқынжолдың біртекті емес бөліктері).

Диафрагманы H_{10} толқын бар тікбұрышты толқынжолға орналастырайық (сур.1). Егер диафрагманың шеттері электр өрісіне параллель болса, онда диафрагма магнит өрісін шоғырландырады және параллель индуктивтілікке эквивалентті болады. Егер диафрагманың

шеттері электр өрісіне перпендикуляр болса, онда диафрагма электр өрісін шоғырландырады және параллель сыйымдылыққа эквивалентті болады [1].

Резонанс кезінде екі диафрагманың шағылыстары бірін-бірі жоққа шығарады. Генератордан барлық қуат жүктемеге түседі. Резонатордың алдында – жүгірме толқын, резонаторда – тұрақты толқын, резонатор мен жүктеме арасында жүгірме толқын болады.

Осындай біртекті емес бөліктерден тұратын өтпелі резонаторлар толқынжолдардың әртүрлі түрлерінде орындалады.



Сурет 1. – Тікбұрышты көлемді өтпелі резонатор

Электрлік қайта құрылымдау сүзгілері ерекше қызығушылық тудырады. Мұндай сүзгілерде темір-иттрийлі гранаттың (ТИГ) монокристалынан жасалған ферромагниттік резонаторлар қолданылады. Резонаторлардың жүктелген сапасының жоғары мәні төмен кірістірілетін шығындармен жолақты сүзгілерді, сондай-ақ жоғары әлсіреу бөгет сүзгілерін жасауға мүмкіндік береді. Резонаторларды қайта құру сыртқы магнит өрісін өзгерту арқылы жүзеге асырылады. ТИГ әдетте диск түрінде немесе сфера түрінде жасалады. Әр түрлі қоспалар осындай сүзгілердің төмен жиілікті қолдану шегін төмендетеді.

Егер сүзгілер жолақты толқынжолдарда негізделсе, онда оларды жасау үшін аса жоғары жиілікті интегралды сызбалар (АЖЖ ИС) технологиясы қолданылады.

Ұялы байланыста қолданылатын аса жоғары жиілікті сүзгілер дыбыс сапасын жақсартады, қалалық радиожилілік шуды өшіреді, әрбір ұялық қолдайтын арналар санын көбейтеді.

Температурасы жоғары асқын өткізгіштерде негізделген (ТЖАӨ) (0,2...28ГГц) сүзгілер телекоммуникацияда қолданылады [3]. Базалық станция қабылдағышының таңдау қабілеті температурасы жоғары асқын өткізгіштерде негізделген (ТЖАӨ) сүзгілер арқылы жақсарады. Базалық станция қабылдағышының таңдау қабілеті ТЖАӨ сүзгілер арқылы жақсарады. ТЖАӨ материал АЖЖ сигналдарды беру үшін ықшам желілерді жасауға мүмкіндік береді. ЖТАӨ негізделген сүзгілері GSM (0,8/0,9ГГц) және PCS (1,8/1,9ГГц) ұялы байланыс жүйелерінің базалық станцияларының шуылсыз қабылдау жолдарында және 27ГГц-ке дейінгі жиілік диапазонында қолданылады. ЖТАӨ негізделген сүзгілерді АЖЖ ИС технологиясын пайдалана отырып, ұзын желілердің байланысты кескіндерден жасауға болады [3].

Гармоникалық сүзгілер аса жоғары жиілікті РЛС трактісін кең жолақты келісу үшін қолданылады. Кең жолақты келісу кезінде шағылыстыратын сүзгінің кірістегі шағылыс коэффициентін жиілікке тәуелділігі шықпадағы АЖС (амплитуда-жиілікті сипаттама) сияқты. Осы негізде шағылысатын типтегі сүзгілер кешенді жүктемелерді берілген желімен келісу үшін қолданылады. Берілген кешенді жүктемеге Вф реактивті өткізгішінің түсу мөлшері неғұрлым төмен болса (Γ_{\max} -тың шағылысу коэффициенті неғұрлым төмен болса), келісу жолағы соғұрлым тар болады және керісінше. Әрбір кешенді жүктеме үшін қажетті сәйкестік деңгейіне байланысты максималды қолжетімді сәйкестік жолағы бар. Бұл жолақ неғұрлым үлкен болса, келісу деңгейі соғұрлым төмен болады және керісінше [1].

Гармоникалық сүзгілер толқын жиілігімен жұмыс істейді. Толқын түрлерін басатын сүзгілер және поляризациялық сүзгілер толқындық Е векторының кеңістіктегі орнына жауап береді. Толқынның Е векторы тордың жолақтарына параллель болса, толқын одан шағылысады. Егер толқынның Е векторы тордың жолақтарына перпендикуляр болса, толқын тор арқылы толығымен өтеді. Аралық жағдайда толқынның өтуі Е векторының тор

жолақтарына көлбеу бұрышына байланысты. Толқын түрінің сүзгілері толқын құрылымына жауап береді. Олар толқындардың паразиттік түрлерін өткізбейді. Олар толқынжолдық торларына негізілген, торлардың таяқшалары толқынның паразиттік түрінің E векторына параллель болу керек. Поляризациялық сүзгілерде де торлар орнатылады, олар паразиттік поляризацияны шағылыстырады, жұмыс поляризацияның түрін өткізеді.

Электрлік қайта құрылымдау сүзгілері ерекше қызығушылық тудырады. Мұндай сүзгілерде темір-итрийлі гранаттың (ТИГ) монокристалынан жасалған ферромагниттік резонаторлар қолданылады [2]. Резонаторлардың жүктелген сапасының жоғары мәні төмен кірістірілетін шығындармен жолақты сүзгілерді, сондай-ақ жоғары әлсіреу бөгет сүзгілерін жасауға мүмкіндік береді. Резонаторларды қайта құру сыртқы магнит өрісін өзгерту арқылы жүзеге асырылады. ТИГ әдетте диск түрінде немесе сфера түрінде жасалады. Әр түрлі қоспалар осындай сүзгілердің төмен жиілікті қолдану шегін төмендетеді.

Доплер радиолокаторларында жылдамдықты өлшеу үшін белгілі бір доплер жиілігіне реттелген доплер жиілігінің сүзгілері қолданылады. Доплерлік РЛС ҚР ҰҚК шекара қызметінде әртүрлі қозғалатын нысандарды анықтау үшін, сондай-ақ ҚР ПМ жол-патрульдік қызметінде (ЖПК) пайдаланылады.

Бүгінде авиациялық радарлар, спутниктік байланыстар, авиациялық қону жүйелері қарқынды дамып келеді. Олардың дамуы жаңа АЖЖ диэлектриктерді қажет етеді. Олар АЖЖ сүзгілерде де қолданылады. Бүгінгі күні жоғары температуралық қыздыру кезінде диэлектриктерге $\text{tg}\delta=f(T)$ және $\varepsilon=f(T)$ есептеудің қатаң дамыған теориясы жоқ, (T – температура, $\text{tg}\delta$ -диэлектрлік шығындар бұрышының тангенсі, ε -диэлектрлік өтімділігі). Яғни жаңа диэлектриктерді жобалау мен сертификаттауда қиындықтар туындайды [4].

Сыртқы бағыттаудан және жанама сәулеленуден біз әртүрлі сүзгілерді қолданамыз. Ол қуат көздерінде, жоғары жиілікті сублоктарда қолданылады, біз келтірілген сәулеленуден экрандарды қолданамыз.

Жиілік өссе, резонатордың металдық қабырғасындағы шығындар өседі. Температурасы жоғары асқын өткізгіштерде жиілік өскенде, шығындар өспейді. Перспективті диэлектриктерде диэлектрлік өтімділігі ε жоғары болғандықтан диэлектриктегі шығындар азаяды. Электр өтімділіктің ε физикалық мағынасы ортаның сигналға жауабын сипаттайды. Меніңше, АЖЖ резонаторлардың сапа коэффициентін арттыру үшін, болашақта температурасы жоғары асқын өткізгіштерді және заманауи диэлектриктерді қолдану қажет. Сонда осындай сүзгілерді әскери салаға арналған техникада қолдануға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Голубева Н.С., Митрохин В.Н. Основы радиоэлектроники сверхвысоких частот: Учеб. пособ.–2-е изд., стер. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 488 с.

2 Кугушев А.М., Голубева Н.С. Основы радиоэлектроники. Электродинамика и распространение радиоволн: Учеб. пособ. для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. – 367 с.

3 Muradov A.D., Kyrykbaeva A.A. Effect of Ioadl-Intduced oxygen absorption $YBa_2Cu_3O_{6.7}$ on mechanical properties of the «Polyimid – $YBa_2Cu_3O_{6+x}$ » system. Technical Physics. – 2018. – Vol.6. №5. – P.723-732.

4 Груздев В.В., Колковский Ю.В., Концевой Ю.А. Контроль новых технологий в твердотельной СВЧ электронике. – М: ТЕХНОСФЕРА, 2016. – 326 с.

Алдиярова А.Б., *старший преподаватель кафедры специальных дисциплин, магистр техники и технологий,*

Понуждаев И.А., *преподаватель кафедры специальных дисциплин, магистр технических наук*

ГТАМР 47.05.03

А.А. ЕРЖАН¹, М.М. ЕРМЕКБАЕВ¹, Б.Р. НАКИСБЕКОВА¹,
Е.О. ЖУСИПАЛИЕВ¹, П.В. БОЙКАЧЕВ², И.А. ДУБОВИК²

¹Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

²Беларусь Республикасының Әскери академиясы, Минск қ., Беларусь Республикасы

ТАРАТУ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ СЕГМЕНТТЕРІНДЕ КЕҢ ЖОЛАҚТЫ СӘЙКЕС КЕЛЕТІН СҮЗГІШ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ІСКЕ АСЫРУ ӘДІСІ

Түйіндеме. Микротолқынды диапазондағы тарату желілерінің сегменттерінде электрлік сәйкес келетін сүзгілеу құрылғыларын синтездеудің жаңа әдісі сипатталған. Электр сүзгілері кез-келген радиотехникалық құрылғының ажырамас бөлігі болып табылады. Олар мөлдірлік жолағында сигналдарды өткізуге және тосқауыл жолағында басуға арналған. Жолақты сүзгілерді ажыратылатын параметрлер элементтерінде бірнеше жолмен жүзеге асыруға болатыны көрсетілген, олардың бірі параллель резонанстық тізбектер ретінде ашық тізбекті пайдалануға негізделген, ал екіншісі әлсіз байланыс желілерін пайдалануға бағытталған. Шоғырланған параметрлері бар жиілік-селективті тізбектерді жобалау әдістерін, тұтастай алғанда, радиотехниканың толық саласы деп санауға болады. Олар кез-келген күрделілік пен мақсаттағы құрылғыларды синтездеуге мүмкіндік береді. Ұсынылған әдістер, артықшылықтарға қарамастан, бірқатар кемшіліктерге ие. Синтезделген құрылымдардың таратылған қасиеттері көрінетін жиілік аймағында жағдай басқаша.

Түйін сөздер: сәйкес сүзгі құрылғылары, электр сүзгілері, жиіліктік-селективті тізбектер.

Аннотация. Описан новый метод синтеза электрически совместимых фильтрующих устройств в сегментах распределительных сетей микроволнового диапазона. Электрофильтры являются неотъемлемой частью любого радиоустройства. Они используются для передачи сигналов в полосу прозрачности и для нажатия на полосу барьера. Показано, что в разделяемых параметрами элементах реализация полосовых фильтров может осуществляться несколькими способами, один из них основан на применение разомкнутого в качестве параллельных резонансных контуров, а другой направлен использованию слабых сетей связи. Методы проектирования частотно-избирательных цепей с сосредоточенными параметрами можно рассматривать как целую отрасль радиотехники в целом. Они позволяют синтезировать устройства любой сложности и назначения. Представленные методы, не смотря на преимущества, имеют ряд недостатков. Иная ситуация в диапазоне частот, где видны распределенные свойства синтезированных структур.

Ключевые слова: соответствующие фильтрующие устройства, электрофильтры, частотно-избирательные цепи.

Annotation. A new method for the synthesis of electrically compatible filtering devices in the segments of microwave distribution networks is described. Electrofilters are an integral part of any radio device. They are used to transmit signals to the transparency band and to click on the barrier band. It is shown that in the elements separated by parameters, the implementation of bandpass filters can be carried out in several ways, one of them is based on the use of open as parallel resonant circuits, and the other is directed to the use of weak communication networks.

Methods of designing frequency-selective circuits with concentrated parameters can be considered as an entire branch of radio engineering as a whole. They allow synthesizing devices of any complexity and purpose. The presented methods, despite the advantages, have a number of disadvantages. The situation is different in the frequency range, where the distributed properties of synthesized structures are visible.

Keywords: appropriate filtering devices, electrofilters, frequency selective circuits.

Қазіргі уақытта микротолқынды сүзгілерді синтездеудің көптеген әдістері бар. Төмен жиілікті сүзгілер үшін ең бастысы – төмен жиілікті прототиптен оның жоғары жиілікті көрінісіне ауысу. Әдебиетте [1] бұл тәсіл бірінші және өте өрескел жуықтау деп аталады. Бұл қанағаттанарлық нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік береді, оны әрдайым өндіріс кезеңіндегі түзету нәтижесінде жақсартуға болады. Дәл осындай тәсіл алдын-ала жиілікті түрлендіруден кейін жоғары жиілікті сүзгілерді жобалау үшін қолданылады. Бөлінген параметрлері бар элементтерде жолақ сүзгілерін жүзеге асыру бірнеше жолмен жүзеге асырылуы мүмкін. Олардың бірі параллель резонанстық тізбектер ретінде ашық және ашық ілмектерді қолдануға негізделген. Тағы бір тәсіл – әлсіз байланыс желілерін пайдалану. Бұл жеткілікті кең жолақтарды алуға мүмкіндік береді – 15 – 20 %. Қолжетімді артықшылықтарға қарамастан, жоғарыда аталған әдістердің бірқатар кемшіліктері бар, олардың бастысы жақындау кезеңінің болмауы. Бұл әзірлеушіге нәтижені дұрыс бағалауға және есептеу мен өндіріс процесінің қатесін анықтауға мүмкіндік бермейді.

Микротолқынды жиілік – сайлау тізбектерінің синтезіндегі тағы бір бағытты атап өткен жөн. Бұл сүзгілер сатылы трансформаторлар деп аталады. Олар жуықтау кезеңінің болуымен ерекшеленеді. Сатылы трансформаторлардың кеңінен қолданылуына және 150 % - ға дейін жұмыс жолақтарын алу мүмкіндігіне қарамастан, олар көбінесе әртүрлі толқындық кедергілерді үйлестіру үшін қолданылады. Мұнда жоғары селективтілікті алу өте қиын.

Қысқа тұйықталған желі кесіндісінің соңында ашық.

Мұндай сызықтар үлкен практикалық қызығушылық тудырады, өйткені олар шоғырланған реактивтіліктің қасиеттеріне ие. Қысқа тұйықталу кезіндегі желінің кіріс кедергісі аз шығындармен анықталады

$$Z_{in_kz} = jZ_v \operatorname{tg}(\beta l). \quad (1)$$

Соңында ашық тарату желісінің кесіндісі үшін кіріс кедергісі келесідей болады

$$Z_{in_hh} = -jZ_v / \operatorname{tg}(\beta l), \quad (2)$$

мұндағы, Z_v - қысқа тұйықталған кесіндінің толқындық кедергісі;

βl - кесіндінің электр ұзындығы.

(1), (2) өрнектерінен қысқа тұйықталған және ашық кесінділердің кіріс кедергісі l ұзындығына байланысты және сәйкесінше индуктивті немесе сыйымдылықты болады.

Беру желілерінің жартылай толқынды және ширек толқынды кесінділері.

Тарату желілерінің жарты толқындық және ширек толқындық кесінділері микротолқынды құрылғыларды жобалау кезінде пайдалы бірқатар қасиеттерге ие. Беріліс сызығы кесіндісінің шығынсыз кіріс кедергісі үшін өрнекті қарастырыңыз:

$$Z_{in} = \frac{Z_n + Z_v \operatorname{tg}(\beta l)}{1 + (Z_n / Z_v) \operatorname{tg}(\beta l)}, \quad (3)$$

Егер $\beta l = n\pi$, мұндағы n – бүтін сан болса, тангенс мәні $\operatorname{tg}(n\pi) = 0$ нөлдік мәнді алады.

Бұл мәнді (3)-ке ауыстыру арқылы бізде $Z_{in} = Z_n$ бар. $\beta l = n\pi$ мәні толқын ұзындығының жартысына көбейтілген беріліс сызығының ұзындығына сәйкес келеді.

Демек, жарты толқын ұзындығының кіріс кедергісі оның шығуына қосылған қарсылық мәніне тең.

(3) $\beta l = n(\pi/2)$ алмастыра отырып, n – тақ бүтін сан, тангенс функциясы шексіздікке ұмтылады, қайдан

$$Z_v = \sqrt{Z_{in} Z_n}.$$

Бұл қасиет Z_{in} , Z_n белсенді кедергілерін үйлестіру үшін Z_v толқындық кедергісі бар ширек толқындық элементтердің тақ санымен беріліс сызығының сегменттерін қолдануға мүмкіндік береді Z_{in} , Z_n .

Үлестірілген параметрлері бар сәйкес сүзгі құрылғыларының берілу функциясын синтездеу.

Жоғарыда айтылғандай, сәйкес сүзгілеу құрылғыларын құрудың классикалық теориясының ерекшелігі - жуықтау кезеңінің болуы. Оның мәні - әзірленген құрылғы сипатталуы керек беріліс функциясы бастапқыда орнатылған. Көбінесе Баттерворт, Чебышев, Легендра функциялары қолданылады. Толқындық теорияда бұл тәсіл әр түрлі толқындық кедергісі бар бірдей ұзындықтағы тізбектелген кесінділердегі сатылы трансформаторлар мен сүзгілерді жобалау үшін ғана жүзеге асырылады. Ол жиілік айнымалысын [2] түрге ауыстыруға негізделген

$$\omega^{2n} = (-1)^n \left(\frac{\alpha^2 (i\lambda)^2}{1 - (i\lambda)^2} \right)^n, \quad (4)$$

мұндағы, n – сүзгінің реті;

α^2 – сүзгі жолағының енін анықтайтын коэффициент;

$\lambda = \operatorname{tg}(\beta l)$;

$\beta = 2\pi/(c_{ef}/f)$;

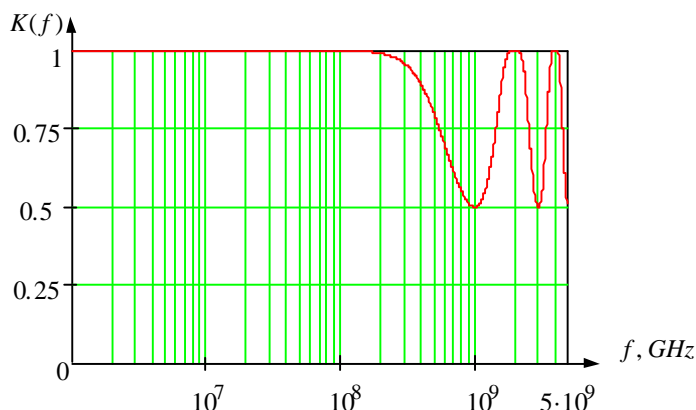
c_{ef} - тарату сызығындағы толқынның таралу жылдамдығы;

i - қиял бірлігі.

Мұндай түрлендіруден кейін екінші ретті Баттерворт беріліс функциясы түрін қабылдайды

$$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \left(\frac{\alpha^2 (i\lambda)^2}{1 - (i\lambda)^2} \right)^2}. \quad (5)$$

(5) өрнегімен сипатталған электр тізбегінде әр түрлі толқындық кедергілері бар бірдей ұзындықтағы тарату желісінің екі кесінді бар, жиілік сипаттамасы 1-суретте көрсетілген. Сүзгі екі жағынан стандартты кедергіге жүктелгеніне қарамастан, бұл тәсілмен жоғары селективтілікті алу қиын. Бұл классикалық Баттерворт функциясының шексіздіктегі барлық нөлдері $1 - \lambda^2$ функциясына енгізілген нөлдермен алмастырылатындығына байланысты. Бұл нөлдер нақты жиіліктер осінен тыс, күрделі жиілік болып табылады, бұл селективтіліктің айтарлықтай жоғалуына әкеледі, оны сүзгінің мөлдірлік жолағының енін азайту арқылы көбейтуге болады. Беру нөлдері деп энергияны көзден жүктемеге беру мүмкін емес жиіліктер түсініледі.



1-сурет. – Екінші ретгі Баттерворт сүзгісінің жиілік сипаттамасы

Селективтілікті арттыру және мөлдірлік жолағын кеңейту үшін 5 функциясын координаталардың басында немесе шексіздікте беру нөлдерін енгізу арқылы өзгерту ұсынылады [3] келесідей:

$$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \lambda^{2m} \left((-1)^n \frac{\alpha^2 (i\lambda)^2}{1 - (i\lambda)^2} \right)^n}, \quad (6)$$

мұндағы - $|m - n| = 1, m \geq 2$.

Модификация автоматтандырылған жобалау жүйелері (АЖЖ) тізбек синтезінің негізгі принципін өзгертпейді [2] сүзгі құрылымы алдын-ала белгілі. λ^{2m} қысқа тұйықталған (2) немесе ашық (3) тарату желілерінің сегменттерімен жүзеге асырылуы мүмкін. Іс жүзінде бұл сегменттерді дәйекті филиалда жүзеге асыру қиын болғандықтан, олардың параллель орналасуымен шектелеміз. Сондай-ақ (6) тағы бір маңызды шектеу туындайды. Бұл өрнек бір айнымалының функциясы болғандықтан, синтезделген сегменттердің ұзындығы бірдей l ұзындыққа ие болуы керек.

Функция түрі (6) одан параллель тармақтағы қысқа тұйықталу (ашық шлейф) кедергісін және одан әрі тізбектелген тармақтағы беру желісінің кесіндісін тізбектеп алуды көздейді. Бұл $|m - n| = 1$ шартын орындау қажеттілігіне байланысты. Алайда, бұл шарт орындалмауы мүмкін. Егер $m - n = 1 + k$ болса, онда k рет синтезі нәтижесінде қысқа тұйықталған және ашық ілмектер қатарынан бөлінеді. Егер $n - m = 1 + k$ болса, онда k рет синтезі нәтижесінде әр түрлі толқындық кедергісі бар қатарынан екі сегмент бөлінеді.

АЖЖ сүзгілердің беріліс функциясының өзгергіштігін арттыру үшін өрнекті одан әрі өзгерту ұсынылады (6). Ол үшін біз (5) функциясын егжей-тегжейлі қарастырамыз, оның нәтижесінде әртүрлі толқындық кедергілері бар бірдей ұзындықтағы екі сегмент пайда болады. (5) квадратынан құтылыңыз, бұл бір сегменттің қысқаруына алып келеді және қалған ұзындықты екі есе арттырады. $\lambda = tg(\beta l)$ ескере отырып, аламыз

$$\left(\frac{(-1)^2 \alpha^2 [i tg(\beta l)]^2}{1 - [i tg(\beta l)]^2} \right)^2 \rightarrow \frac{(-1) \alpha^2 [i tg(2\beta l)]^2}{1 - [i tg(2\beta l)]^2}$$

Қос тангенс аргументінің қасиетін пайдалану

$$\left(\frac{(-1)^2 \alpha^2 [i tg(\beta l)]^2}{1 - [i tg(\beta l)]^2} \right)^2 \rightarrow \frac{4 \alpha^2 [tg(\beta l)]^2}{1 + 2 [tg(\beta l)]^2 + [tg(\beta l)]^4}$$

(7) - ді (6) алмастыра отырып және $tg(\beta l) \rightarrow \lambda$ -ны кері ауыстыра отырып

$$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \lambda^{2m} \left(\frac{4\alpha^2\lambda^2}{1 + 2\lambda^2 + \lambda^4} \right)^n} \tag{7}$$

(7) өрнегімен сипатталған тізбектің әртүрлі ұзындықтағы сегменттері бар екеніне ерекше назар аудару керек, ол әлі де бір айнымалының функциясы болып қала береді. Бұл екі еселенген ұзындықтың сегменті бірдей толқындық кедергісі бар екі сегментті дәйекті алу арқылы пайда болатындығына байланысты.

АЖЖ диапазондағы синтезделген үйлестіру және сүзу құрылғыларының максималды сапа көрсеткіштеріне жуықтау функциясы ретінде қол жеткізуге болады

$$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \lambda^{2m} \left(\frac{4\alpha^2\lambda^2}{1 + 2\lambda^2 + \lambda^4} \right)^n \left((-1)^n \frac{\alpha^2(i\lambda)^2}{1 - (i\lambda)^2} \right)^m} \tag{8}$$

(8) функциямен сипатталатын сүзгілерде параллель тармақтағы шлейфтер, сондай-ақ әртүрлі ұзындықтағы тізбектелген тармақтағы беру сызықтарының сегменттері болады.

1-кестеде (5) - (8) функцияларымен іске асырылатын сүзгілердің қарапайым құрылымдары берілген.

Кесте 1 – Беру функциялары және оларға сәйкес келетін АЖЖ сүзгілердің қарапайым құрылымдары

l – сегмент ұзындығы, $2l$ – сегменттердің екі еселенген ұзындығы, Z, Z_1, Z_2 – сегменттердің толқындық кедергісі				
$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \left(\frac{\alpha^2(i\lambda)^2}{1 - (i\lambda)^2} \right)^n}$ <p>салыстыру үшін [4] алынған</p>	=2		=3	
$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \lambda^{2m} \left((-1)^n \frac{\alpha^2(i\lambda)^2}{1 - (i\lambda)^2} \right)^n}$	$m=2,$ $n=2$			
$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \frac{1}{\lambda^{2m}} \left((-1)^n \frac{\alpha^2(i\lambda)^2}{1 - (i\lambda)^2} \right)^n}$	$m=2,$ $n=2$			
$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \lambda^{2m} \left(\frac{4\alpha^2\lambda^2}{1 + 2\lambda^2 + \lambda^4} \right)^n}$	$m=2,$ $n=2$			
$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \frac{1}{\lambda^{2m}} \left(\frac{4\alpha^2\lambda^2}{1 + 2\lambda^2 + \lambda^4} \right)^n}$	$m=2,$ $n=2$			
$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \lambda^{2m} \left(\frac{4\alpha^2\lambda^2}{1 + 2\lambda^2 + \lambda^4} \right)^n \left((-1)^n \frac{\alpha^2(i\lambda)^2}{1 - (i\lambda)^2} \right)^m}$	$m=2,$ $n=1$			

$K(\lambda^2) = \frac{1}{1 + \frac{1}{\lambda^{2m}} \left(\frac{4\alpha^2\lambda^2}{1+2\lambda^2+\lambda^4} \right)^n \left((-1)^n \frac{\alpha^2(i\lambda)^2}{1-(i\lambda)^2} \right)^m}$	$m=2,$ $n=1$	
--	-----------------	--

Осылайша, ұсынылған жуықтау функциялары алдымен жиілік сипаттамасын орнатуға және сүзгі құрылымын анықтауға мүмкіндік береді. Барлық ұсынылған функциялар бұрын пайдаланылмаған құрылымдардың алуан түрлілігін синтездеуге мүмкіндік беретін өзгермелі мүмкіндіктерге ие.

Шағылысу коэффициентін алу.

Классикалық теориядағы электр тізбектерін синтездеудің нақты әдістері $K(\lambda^2)$ -дан $\rho(\lambda)$ функцияларын алуды білдіреді, олар арақатынаспен байланысты:

$$K(\lambda^2) = 1 - \rho(-\lambda)\rho(\lambda).$$

(6) ескере отырып

$$\rho(-\lambda)\rho(\lambda) = \frac{q(\lambda)q(-\lambda)}{g(\lambda)g(-\lambda)} = \frac{\lambda^{2m} \left((-1)^n \frac{\alpha^2(i\lambda)^2}{1-(i\lambda)^2} \right)^n}{1 + \lambda^{2m} \left((-1)^n \frac{\alpha^2(i\lambda)^2}{1-(i\lambda)^2} \right)^n},$$

$\rho(\lambda)$ -ді қайдан анықтаймыз

$$\rho(\lambda) = \frac{q(\lambda)}{g(\lambda)}.$$

Полином $q(\lambda)$ тең

$$q(\lambda) = \sqrt{q_i} \prod_{i=1}^n [\lambda_i - (-\alpha_i \pm i\beta_i)] = \sqrt{q_i} (q_i \lambda^n + q_{i+1} \lambda^{n-1} + \dots + q_n \lambda + q_{n+1}).$$

Және полином $g(\lambda)$ анықталады

$$g(\lambda) = \sqrt{g_i} \prod_{i=1}^n [\lambda_i - (-\alpha_i \pm i\beta_i)] = \sqrt{g_i} (g_i \lambda^n + g_{i+1} \lambda^{n-1} + \dots + g_n \lambda + g_{n+1}).$$

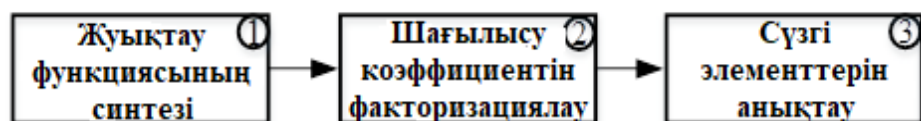
(7), (8) функциялары үшін факторизация ұқсас түрде жүргізіледі. Шағылысу коэффициенті таңдалғаннан кейін қарсылық функциясы анықталады

$$Z(\lambda) = \frac{Z_0 - \rho(\lambda)}{Z_0 + \rho(\lambda)},$$

мұндағы Z_0 - 50 Ом-ға тең стандартты (нормаланған) кедергі (1).

Синтездің соңғы кезеңі – беріліс сызықтары сегменттерінің толқындық кедергісінің мәндерін анықтау. Бұл үшін [4] - де егжей-тегжейлі сипатталған және [5] - де одан әрі дамыған анықталмаған коэффициенттер әдісін қолдану өте ыңғайлы.

Осылайша, тарату желілерінің сегменттеріндегі сүзгілерді синтездеудің жалпы алгоритмін келесі түрде ұсынуға болады:



2-сурет. – Сүзгілерді синтездеу алгоритмі

Алгоритмнің өзінде жаңалық жоқ. Жаңалық 1 және 2-бөлімде ұсынылған, атап айтқанда, таратылған элемент негізіндегі тізбектер үшін жуықтау функцияларын синтездеу әдістемесін енгізу тәсілі ұсынылған (2-сурет, 1-блок).

Сүзгіні есептеу мысалы.

Көрнекі мысал ретінде (8) функцияны қолдана отырып, екінші ретті Чебышев түзету көп мүшесін қолдана отырып, сүзгіні есептейміз ($m=2$ үшін λ^{2m} орнына $(2\lambda^2 - 1)^2$, $n=1$, $m=2$, $\alpha=1$ көп мүшесі қолданылады. Осыны ескере отырып

$$K(\lambda^2) = \frac{(\lambda^2 + 1)^4}{16\lambda^{10} - 15\lambda^8 + 8\lambda^6 + 6\lambda^4 + 4\lambda^2 + 1}.$$

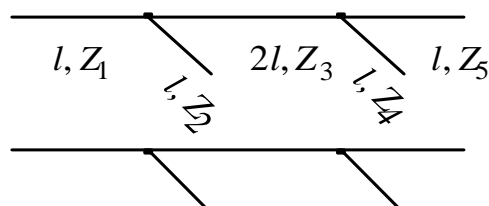
Шағылысу коэффициентін факторизациялау нәтижесі - өрнек

$$\rho(\lambda) = \frac{\lambda^5 + 0,5\lambda}{\lambda^5 + 2,42\lambda^4 + 3,4\lambda^3 + 2,81\lambda^2 + 1,29\lambda + 0,25},$$

ал оған сәйкес қарсылық функциясы

$$Z(\lambda) = \frac{9,68\lambda^4 + 11,6\lambda^3 + 11,24\lambda^2 + 5,15\lambda + 1}{8\lambda^5 + 9,68\lambda^4 + 15,6\lambda^3 + 11,24\lambda^2 + 5,15\lambda + 1}.$$

Толқындық кедергілерді белгісіз коэффициенттер әдісімен анықтау нәтижеге алып келеді: $Z_1 = Z_5 = 1,315$, $Z_2 = Z_4 = 0,985$, $Z_3 = 1,261$. Сүзгі құрылымы 3-суретте, оның жеке сипаттамалары 3-суретте көрсетілген.



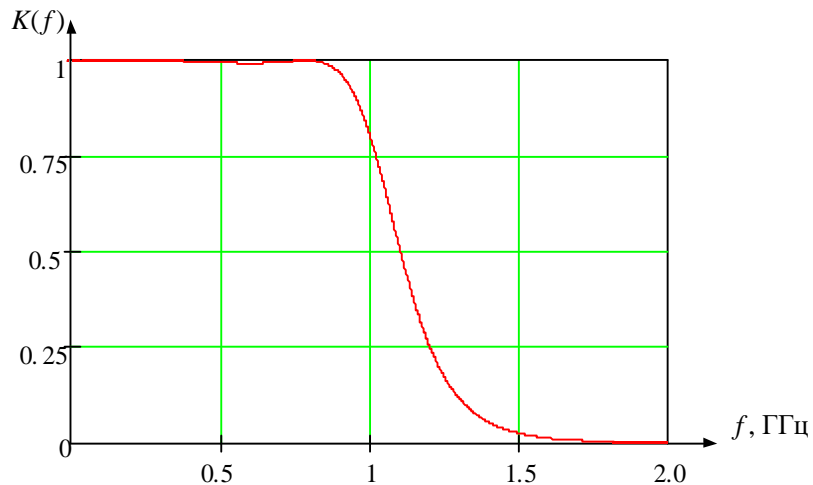
3-сурет. – Сүзгі құрылымы

Модельдеу АЖЖ advanced Design System 2016 $h=0,1$ мм субстрат қалыңдығы мен диэлектрлік тұрақты $\varepsilon=1$ өндірілген. $f_{gr}=1$ ГГц жиілігімен төмен жиілікті сипаттаманы алу үшін l сегменттерінің ұзындығы

$$l = \frac{\left(\frac{\lambda}{\sqrt{\varepsilon_{ef}}} \right)}{8} = 37,5 \text{ мм},$$

мұндағы, λ - бос кеңістіктегі толқын ұзындығы;

ε_{ef} - субстрат материалының тиімді диэлектрлік тұрақтылығы.



4-сурет. – Бесінші ретті АЖЖ сүзгінің жиілік сипаттамасы

Алынған сүзгінің мөлдірлік жолағында жиілік сипаттамасының жоғары сызықтығы бар екені анық.

Микротолқынды диапазондағы сәйкес электрлік сүзгі құрылғылары әртүрлі мақсаттағы радиотехникалық құрылғылардың ажырамас бөлігі болып табылады. Әдістердің алуан түрлілігіне қарамастан, оларда жуықтау кезеңінің болмауы нәтижеге алып келеді, бұл тек талап етілгенге жақын.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Фуско В. СВЧ цепи: анализ и автоматизированное проектирование / В.Фуско; пер. с англ. А.А.Вольман, А.Д.Муравцова; под. ред. В.И. Вольмана. – М: Радио и связь, 1990. – 288 с.

2 Yarman B.S. Design of ultra wideband power transfer networks / Yarman B.S. – Istanbul: Springer, 2010. – 755 p.

3 Бойкачев П.В. Метод модификации аппроксимирующих функций для синтеза фильтров и согласующих цепей. / П.В.Бойкачев, Г.А.Филиппович// Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2012. – №4 (37). – С. 63–69.

4 Фельдштейн А.Л. Синтез четырехполосников и восьмиполосников на СВЧ / А.Л. Фельдштейн, Л.Р. Явич. – М.: Связь, 1971. – 389 с.

5 Свириденко А.А. Применение метода неопределенных коэффициентов для расчета фильтров с использованием модифицированных аппроксимирующих функций Лежандра / А.А.Свириденко, П.В.Бойкачев, С.И.Шакун // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2015. – № 4. – С. 39-45.

Ержан А.А., *философия докторы (PhD)*,
 Ермекбаев М.М., *философия докторы (PhD)*,
 Накисбекова Б.Р., *техника ғылымдарының магистрі*,
 Бойкачев П.В., *техника ғылымдарының кандидаты*,
 Дубовик И.А., *техника ғылымдарының магистрі*,
 Жусипалиев Е.О., *магистрант*

МРНТИ 47.45.29

Г.С. НУРЖАУБАЕВА¹, Э. ҚАДЫЛБЕКҚЫЗЫ¹, Х. НОРШАКИЛА²

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

²Институт Морских технологий, Университет Малайзии, г. Куала-Лумпур, Малайзия

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МНОГОСЛОЙНОЙ МИКРОПОЛОСКОВОЙ АНТЕННЫ ЯГИ-УДА ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IoT)

Аннотация. Новое поколение телекоммуникационной связи 5G и широкое применение сенсорных сетей требуют увеличения пропускной способности и производительности систем связи, что создает новые проблемы при применении высоких частот в области миллиметровых волн. Разработанные антенны для применения в Интернете вещей (IoT) используются во всех небольших носимых устройствах, которые обеспечивают взаимосвязь между датчиками и местами, и настоятельно рекомендуется, чтобы антенны были небольшими и компактными. Анализ микрополосковых антенн для приложений IoT дает четкое представление о том, что микрополосковые антенны Яги-Уда сочетают высокий коэффициент усиления с низкой стоимостью и уменьшенными размерами и могут привести к созданию компактных и эффективных антенн. Конструкция многослойной микрополосковой антенны Яги-Уда демонстрирует улучшение основных свойств антенны, достигая полосы пропускания более 25%. Проведенный обзор подтверждает огромный потенциал многоуровневой структуры для приложений Интернета Вещей в качестве альтернативы обычной микрополосковой антенны.

Ключевые слова: применение Интернета вещей, микрополосковая антенна, антенна Яги-Уда, многослойная технология, пропускная способность, высокий коэффициент усиления.

Түйіндеме. 5G телекоммуникациялық байланыстың жаңа буыны және сенсорлық желілерді кеңінен қолдану өткізу қабілеттілік пен байланыс жүйелерінің өнімділігін арттыруды талап етеді. Бұл жоғары жиілікті миллиметрлік толқындар саласында технологиялардың қолданылуының жаңа мәселелерін туғызады. Ғаламтор-заттардың мазмұны (IoT) үшін жасалған антенналар сенсорлар мен орындар арасындағы байланысты қамтамасыз ететін барлық кішкентай құрылғыларда қолданылады және антенналарды кішкентай және ықшам етіп сақтау ұсынылады. Ғаламтордағы заттарға арналған микрожолқты антенналарды талдауда Яги-Уда микрожолқты антенналары жоғары өткізу қабілеттілігімен, қолжетімді бағасымен және көлемі жағынан ықшамдатылған болып көзге түседі. Бұл ықшам және тиімді антенналардың көптен зерттеліп, пайда болуына алып келеді. Яги-Уда көп қабатты микрожолқты антеннаның дизайны антеннаның негізгі қасиеттерінің жақсарғанын көрсетеді, өткізу қабілеті 25%-дан асады. Жүргізілген шолу нәтижесіне сүйенсек, қарапайым, тиімділігі жағынан төмен микрожолқты антенналардың орнына IoT қосымшалары үшін арнайы дамытылған жаңа көп қабатты модельденген микрожолқты антенналары кең қолданысқа ие болады деп нақты айтуға болады.

Түйін сөздер: заттар ғаламтор қосымшалары, микрожолқты антенна, Яги-Уда антеннасы, көпқабаттылық технологиясы, өткізгіштік қабілеттілік, жоғары күшейту коэффициенті.

Annotation. The new generation of 5G telecommunications and the widespread use of sensor networks require an increase in the bandwidth and performance of communication systems, which creates new problems when using high frequencies in the field of millimeter waves. Designed antennas for Internet of Things (IoT) applications are used in all small wearable devices that provide connectivity between sensors and locations, and it is strongly recommended that the antennas be small and compact. The analysis of microstrip antennas for IoT applications gives a clear idea that Yagi-Uda microstrip antennas combine high gain with low cost and reduced size and can lead to the creation of compact and efficient antennas. The design of the multilayer microstrip antenna Yagi-Uda demonstrates an improvement in the basic properties of the antenna, reaching a bandwidth of more than 25%. The review confirms the huge potential of a multi-level structure for Internet of Things applications as an alternative to a conventional microstrip antenna.

Keywords: application of the IoT, microstrip antenna, Yagi-Uda antenna, multilayer technology, bandwidth, high gain.

Приложения Интернета вещей (IoT) работают с использованием основных достижений телекоммуникационных систем. Современные технологии телекоммуникаций позволяют управлять физическими датчиками и исполнительными устройствами через Интернет.

В настоящее время главной целью ученых является разработка доступных по цене, небольших по форме, легких по весу устройств и систем, которые генерируют высокую мощность и потребляют малую мощность, функционируя на высоких частотах. За исключением сложных сетевых протоколов, антенная система будет основным компонентом для всех конечных интеллектуальных устройств узла. Выбор правильной антенны для приложений Интернета вещей и создание наиболее подходящей ее конструкции для интеграции с монолитными микроволновыми интегральными схемами (ММИС) становятся все более сложной задачей в области беспроводной связи. Различные сценарии эффективного функционирования интеллектуальных гаджетов с приложениями Интернета вещей обусловлены небольшими антеннами, встроенными в эти гаджеты [1,2].

Новейшие технологии беспроводной связи широко применяют микрополосковые плоские антенны благодаря их простоте и совместимости с печатными схемами. Геометрия микрополосков, излучающих электромагнитные волны, была исследована в 1950-х годах. Основной функцией микрополосковой антенны является излучение и прием электромагнитной энергии в микроволновом диапазоне частот. Несмотря на то, что Г.А.Дешам [3] предложил первую концепцию микрополосковой антенны, до 70-х годов не было новых работ по развитию этой технологии. В 1970 году было предложено Робертом Э.Мансон печатные платы с регулируемой диэлектрической проницаемостью [4,5]. После многих лет тщательного изучения лучшего теоретического моделирования и привлекательных тепловых и механических свойств можно утверждать, что производительность и работа микрополосковой антенны зависят от геометрии печатного участка [6] и характеристик материала подложки, на которую печатается антенна.

В настоящее время можно отметить огромный рост беспроводных линий связи. В большинстве беспроводных сетей используются всенаправленные антенны [7]. Однако многие области, такие как промышленность, медицина, радиолокация, беспроводная связь, нуждаются в применении направленных антенн, таких как логарифмические и Яги-Уда [8-11]. Микрополосковая решетка Яги-Уда изготовлена в виде управляемой микрополосковой антенны с несколькими паразитными антеннами на одной поверхности подложки, что позволяет улучшить характеристики [12]. Конструкция микрополосковой структурированной антенны Яги-Уда с четырьмя патчами была предложена Хуангом в 1989 году [13]. В его предложении антенна состояла из четырех патчей, которые были

связаны электромагнитно. Максимальное достигнутое коэффициент усиления составило 8 дБн и низкое соотношение F/B.

Очевидно, что микрополоска более выгодна с точки зрения простоты изготовления, доступной стоимости и схемы с меньшими потерями. Несмотря на то, что для улучшения свойств микрополосковых антенн было применено множество методов, основные свойства, такие как коэффициент усиления, полоса пропускания и размер, препятствуют друг другу. Улучшение одной характеристики сопровождается снижением производительности другой. Низкое усиление и узкая полоса пропускания по-прежнему остаются основным ограничением этого типа антенны.

Многослойная технология обычно применяется для соединения терминалов таким образом, чтобы параметры каждого слоя соответствовали друг другу. Идея состоит в том, чтобы спроектировать микрополосковую антенну путем вертикальной интеграции схем и уменьшения ее размеров. Ограничения кремниевых технологий, такие как низкое удельное сопротивление подложки, минимальный размер элемента компоновки и минимальные требования к плотности металла, могут быть решены с помощью многослойной технологии.

В этой работе представлены предыдущие и последующие исследовательские достижения антенны Яги-Уда в многослойной конфигурации с учетом таких важных свойств, как малый размер, низкий профиль, высокий коэффициент усиления, полоса пропускания с полным сопротивлением и линейная либо круговая поляризация.

Основная цель статьи – анализировать последние достижения в области исследований микрополосковых антенн для приложений Интернета Вещей, рассмотреть проблемы и ограничения при проектировании и интеграции микрополосковых антенн Яги-Уда и подчеркнуть важность применения многослойной технологии.

Статья рассматривает важные разработки микрополосковой антенны Яги-Уда в первой части. Во второй части освещается многослойная технология как метод проектирования микрополосковой антенны с лучшей производительностью.

Антенны характеризуются и описываются их параметрами. Существует несколько классов антенн: проволочные, апертурные, отражательные. Микрополосковая антенна – это патч-антенна, изготовленная на печатной плате с использованием фотолитографических методов.

Ниже приведены определения параметров микрополосковой антенны для понимания, как именно спроектировать модель для повышения эффективности:

а) Коэффициент усиления для эффективности антенны означает отношение интенсивности излучения в заданном направлении к интенсивности излучения изотропной антенны.

б) Полоса пропускания – это диапазон частот, в котором антенна может работать должным образом. В беспроводной связи микрополосковая патч-антенна предназначена для работы в узкополосном диапазоне.

с) Диаграмма направленности показывает путь излучения энергии антенны в пространство, означает графическое представление свойств излучения антенны в виде функции.

д) Ширина луча – это угол, под которым излучается большая часть мощности антенны. Он определяет ожидаемый уровень сигнала и зависит от таких факторов, как тип антенны, конструкция, ориентация и радиочастота.

е) Существует три типа поляризации: вертикальная, горизонтальная и круговая. Поляризация микрополосковой антенны зависит от ее изготовления.

ж) Сопротивление антенны – это отношение напряжения к волнам тока на входном терминале.

Кроме того, существуют графические и геометрические параметры, дающие полное представление о описательной антенне.

Основная структура микрополосковой антенны состоит из патча (излучающего элемента), подложки и плоскости заземления. Обычно его можно подавать контактными или бесконтактными способами [14,15].

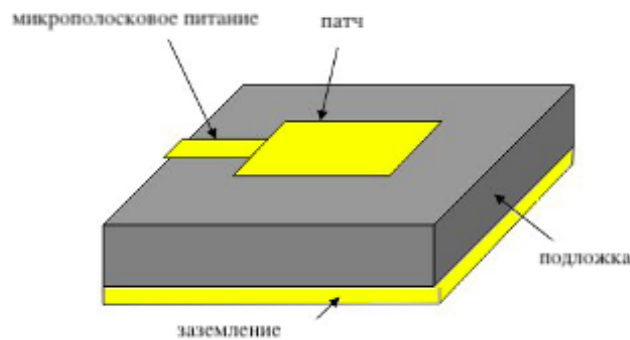


Рисунок 1. – Базовая структура микрополосковой антенны [16]

На рисунке 1 продемонстрирована технология микрополосковой линейной подачи, при которой подача подключается непосредственно к патчу. Это контактный метод. Здесь проводящая полоса, выполняющая функцию подачи, имеет меньшую ширину по сравнению с пластырем, такой вид изготовления на одной и той же подложке позволяет получить плоскую структуру. Технология подачи учитывает врезной вырез в пластыре, который обеспечивает согласование сопротивления линии подачи. Эта схема подачи проста в изготовлении и моделировании, а также в согласовании сопротивления.

Существует три основных параметра микрополосковой антенны: диэлектрическая проницаемость подложки, высота подложки и резонансная частота. Выбрав из них подходящий параметр, [16] предложили микрополосковую квадратную патч-антенну с увеличенной полосой пропускания и направленным усилением, подчеркнув контактный метод подачи. Смоделированный результат был значительно улучшен с точки зрения его характеристик.

Элайджа и Мокаеф [17] смоделировали обычные и оптимизированные U-образные микрополосковые антенны. Согласно результатам, полоса пропускания была улучшена с 134,1 МГц до 167,6 МГц, коэффициент усиления – с 1,83 дБ до 2,54 дБ. Кроме того, была достигнута рабочая частота 5,75 ГГц, что подходит для применения в IoT технологиях.

Ограничениями этого метода являются поверхностные волны и поддельное исходное излучение, которое возникло из-за толстой диэлектрической подложки. Это позволяет избежать помех и нежелательного перекрестно-поляризованного излучения.

Было предложено много моделей антенн с улучшенными методиками и материалами, однако существовали ограничения. Для лучшего достижения в применении антенны признается дальнейший шаг, который заключается в модернизации изготовления с использованием решеток. Самая первая плоская антенна Яги-Уда с решетками была предложена [18] в 1998 году, где антенна питалась от микрополоскового перехода к копланарной полосе и достигла усиления 6,5 дБ на частоте 10 ГГц. Есть несколько причин применения решеток к антенне: они усиливают сигнал; можно получить высокую направленность, что уменьшает потери мощности; может быть достигнуто высокое отношение сигнал/шум; может быть получен высокий коэффициент усиления.

Была введена новая микрополосковая антенна Яги-Уда на частоте 5,2 ГГц с самым высоким для того времени коэффициентом усиления 10,7 дБи [19]. Антенна Яги-Уда состоит из двух частей: одного ведомого элемента и дополнительного паразитного

элемента [20]. Яги-Уда – это антенная решетка с параллельными диполями. Выходные характеристики этой антенны, такие как коэффициент усиления, полоса пропускания, коэффициент отражения, зависят от геометрических параметров, что затрудняет оптимизацию антенны. Среди работ по оптимизации антенн было проделано много тщательных работ [21], даже применяются методы искусственного интеллекта [22-24].

[25] представила новую антенну Яги-Уда, разработанную с использованием многослойной технологии, в которой рефлектор и директор расположены на разных слоях печатной платы.

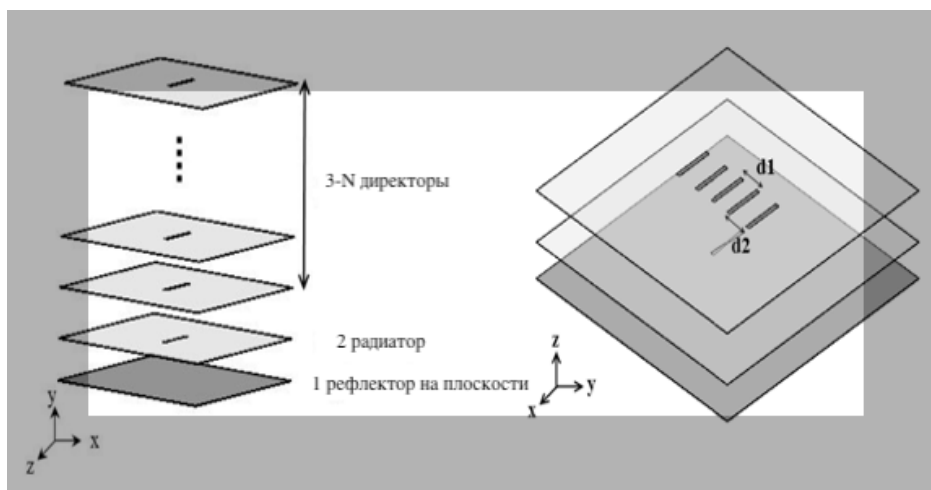


Рисунок 2. – Модель многослойной антенны Яги-Уда и антенны, в которой директора находятся на одном слое [25]

На рисунке 2 показана модель многослойной антенны Яги-Уда. Слои, изготовленные с помощью печатной платы. Несколько слоев представлены, где слой 2 представляет собой управляемый элемент, его полуволновой диполь согласован с резонансом. Директора распределяются от уровней 3 до N. Чтобы добиться лучшей производительности, в массив добавляется больше директоров. Слой 1 представляет собой плоский отражатель. Чем меньше количество отражателей, тем лучше характеристики антенны. Это новый вид антенны сохраняет первоначальное преимущество антенны Яги-Уда. Кроме того, отмечается, что многослойная структура позволяет достичь большего разнообразия для улучшения характеристик антенны.

Оптимизированные и модифицированные конфигурации многослойной концепции антенны Яги-Уда [26-28] позволяют улучшить характеристики усиления и являются подходящими для повышения эффективности антенны. [29] разработали асимметричную микрополосковую антенну Яги-Уда с круговой поляризацией в форме знака “+” с использованием многослойной технологии. Применение новой технологии для антенны, без изменения размера, обеспечило результат усиления 4,25 дБ при полосе пропускания 13,20 МГц. В исследовании, свойство низкого усиления объясняется наличием дефектной конструкции грунта в конструкции. Уникальной методикой, предложенной авторами, является применение фрактальных щелей для создания излучения круговой поляризации, что позволяет минимизировать размер микрополосковой антенны.

В своей работе, Лю экспериментировал с вертикально спроектированной многослойной антенной структурой Яги-Уда [30], в котором участки приводных и паразитных элементов прорезаны фигурными пазами. В результате была достигнута относительная полоса пропускания около 27% и усиление 12 дБ. Вертикальная

конструкция с простым механизмом подачи делает антенну компактной и простой в изготовлении, что обеспечивает широкое применение для интеграции.

[31] предложили две микрополосковые антенны в 2018 году, где одна из них спроектирована с применением многослойной технологий. Полоса пропускания первой предложенной плоской антенны Яги-Уда достигла 4,5 ГГц с коэффициентом усиления 8,9 дБи. Для сравнения, вторая антенна, разработанная по многослойной технологии, обеспечивала полосу пропускания более 25% (6,9 ГГц), коэффициент усиления 11 дБи, охватывающий весь выделенный диапазон 5G в Европе, что позволяет использовать ее для IoT приложений [31].

[32] разработали антенную решетку Яги-Уда, которая находится в органическом корпусе, чтобы сохранить эффективность, направленность и полосу пропускания, а также увеличить размер элементов решетки для достижения максимального усиления. Авторы экспериментировали с одноэлементной и четырехэлементной антенной, где коэффициент усиления был увеличен с 8 дБи до 14,5 дБи соответственно. Четырехэлементная антенная решетка сконструирована таким образом, что все антенны питаются по фазе с одинаковой амплитудой. Можно отметить, что параметры драйвера, директора, отражателя проектируемой антенны, такие как длина, ширина, расстояние между элементами, нуждаются в надлежащей оптимизации для достижения широкополосных и эффективных эксплуатационных характеристик.

Таблица 1. – Сравнительная таблица характеристик микрополосковой антенны Яги-Уда в соответствии с применяемой технологией

Конфигурация	Применяемая технология	Полоса пропускания (GHz)	Кэф усиления (dBi)	Ист.
Микрополосковая квадратная патч-антенна	Технология контактного питания	0.135	5.7	[16]
U-образная микрополосковая антенна	Оптимизация	0.167	2.54	[17]
Новая печатная антенна квази-Яги	Матрицы, питаемые микрополосковой копланарной полосой	11.6	6.5	[18]
Микрополосковая антенна Яги-Уда с четырьмя патчами	Электромагнитное соединение	Низкое	8	[13]
Микрополосковая антенна Яги-Уда	Применение массивов	5.2	10.7	[19]
Драйвер и директор расположены на разных слоях печатной платы	Многослойная техника	Не определено	Не определено	[25]
Асимметричная антенна в форме буквы “+” с использованием фрактальных щелей	Многослойная техника	0.86	4.25	[29]

Приводные и паразитные элементы щелевые с фигурными пазами	Многослойная техника	4.2	12.2	[30]
Компактная штабелируемая антенна Яги-Уда	Многослойная техника	6.9	11	[31]
Высоконаправленный микрополосковый Яги-Уда в органической упаковке	Многослойная техника	Не определено	14.5	[32]

Согласно приведенной выше таблице, можно отметить, что многослойная реализация представляется многообещающим шансом для достижения лучшей производительности антенны Яги-Уда для приложений Интернета вещей.

Стремительный рост системы беспроводной связи требует быстрой реакции с точки зрения совершенствования технологий. Основное внимание в статье уделяется небольшим и интеллектуальным сенсорным сетям для приложений Интернета вещей.

В статье представлен обзор микрополосковой патч-антенны, применяемой в технологиях Интернета вещей. Были рассмотрены характеристики и параметры антенны, достигнутые в последних научных исследованиях в сфере микрополосковой антенны. Несмотря на то, что над микрополосковыми антенными решетками было проделано много работы, существует множество применимых методов, позволяющих улучшить их характеристики. Технологии Интернета вещей требуют миниатюрных систем миллиметровых и микрометровых волновых технологий. Яги-Уда – одна из самых практичных и часто используемых антенн. Он отличается высоким коэффициентом усиления, малым весом и профилем, который является недорогим в изготовлении. Сравнительная таблица была предоставлена для лучшей иллюстрации улучшения характеристик.

В данной статье рассматриваются проблемы при проектировании и интеграции микрополосковых антенн Яги-Уда и подчеркивается важность применения многослойной технологии для их решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Pozar D., Schaubert D. Microstrip Antennas: The Analysis and Design of Microstrip Antennas and Arrays // IEEE Press, New York, 1995. - pp.22-24.
- 2 Acharjya D., Geetha M. Internet of Things: Novel Advances and Envisioned Applications in Internet of Things: Novel Advances and Envisioned Applications// Springer, 2017. - pp.16-19.
- 3 Deschamps G. Microstrip Microwave Antennas// Third Symposium on the USAF Antenna Research and Development Program, University of Illinois, Monticello, Illinois, 1957.
- 4 Munson R. Microstrip Phased Array Antenna// 22 Annual USAF Antenna Symposium, 1972.
- 5 Munson R. Single Slot Cavity Antennas Assembly// U.S. Patent No. 3713162, 1973.
- 6 Pozar D., Schaubert D. Microstrip Antennas: The Analysis and Design of Microstrip Antennas and Arrays// IEEE Press, New York, 1995. - pp.32-42.
- 7 Wu Y.-J., Sun D., Li J., Liu Q. Tripl-band omni-directional antenna for WLAN application, Progress In Electromagnetics Research// PIER 76, 2007. -pp.477–484.

- 8 Misra I., Chakrabarty R., Mangaraj B. Design, analysis and optimization of V -dipole and its three-element Yagi-Uda array// Progress In Electromagnetics Research, PIER 66, 2006. – pp.137 – 156.
- 9 Tran A., Yagoub M. Intertwined two-section dual-polarized log periodic dipole antenna // PIERS Proceedings, 30-33, Prague, Czech Republic, 2007.
- 10 Densmore A., Huang J. Microstrip Yagi antenna for mobile satellite service // IEEE Antennas and Propagation Society Int. Symp., vol. 2, 1991. – pp.616-619.
- 11 Zhang X., Liang J., Xie J. The Quasi-Yagi antenna subarray fed by an orthogonal T junction// Progress In Electromagnetics Research Letters, vol. 4, 2008. – pp.109-112.
- 12 Chen C., Cheng D. Optimum element lengths for Yagi-Uda arrays // IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 23, 1975.
- 13 Huang J. Planar microstrip Yagi array antenna // IEEE Antennas and Propagation Society Int. Symp., vol. 2, 1989. – pp. 894-897.
- 14 Constantine A. Antenna Theory, Analysis and Design // John Wiley & Sons Inc. 2nd edition. 1997.
- 15 Garg R., Ittipiboon A. Microstrip Antenna Design Handbook // Artech House, 2001.
- 16 Kumar S., Tripathi S., Kumar N., Aggarwal R. Design of microstrip square-patch antenna for improved bandwidth and directive gain // International Journal of Engineering Research and Application, vol.2, №2, 2012. – pp.34-37.
- 17 Elijah A., Mokayef M. Miniature microstrip antenna for IoT application // Materials Today: Proceedings, vol.29, 2020. pp.43-47.
- 18 Qian Y., Deal W., Kaneda N., Itoh T., Microstrip-fed quasi-Yagi antenna with broadband characteristics // Electron. Lett., vol. 34, №1, 1998. – pp.1944-2196.
- 19 DeJean R., Tentzeris M. A new high-gain microstrip Yagi array antenna with a high front-to-back (F/B) ratio for WLAN and millimeter-wave applications // IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol 55, №3, 2007. – pp.36-47.
- 20 Uda S., Mushiake Y. Yagi-Uda Antenna // Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University, 1954.
- 21 Li J. Optimizing design of antenna using differential evolution // Asia-Pacific Microwave Conference, 2007.
- 22 Reid D. The gain of an idealized yagi array // Journal of the Institution of Electrical Engineers, vol. 93, №3, 1946. – pp. 564-566.
- 23 Cheng D. Gain optimization for yagi-uda arrays // IEEE Antennas and Propagation Magazine, vol. 33, №3, 1991. – pp. 42-46.
- 24 Jonesand E., Joines W. Design of yagi-uda antennas using genetic algorithms // IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 45, №9, 1997. – pp.1386-1392.
- 25 Hung K., Chou H., Lee K. Novel Multilayer Structure Yagi-Uda Antenna // International Symposium on Antennas and Propagation, 2008.
- 26 Kramer O., Djerafi T., Wu K. Vertically multilayer stacked Yagi antenna with single and dual polarizations // IEEE Trans. Antennas Propag., vol.58, №4, 2010. – pp.45-53.
- 27 Alhalabi R., Rebeiz G. Differentially-fed millimeter-wave Yagi-Uda antennas with folded dipole feed // IEEE Trans. Antennas Propagation, vol.58, №3, 2010. – pp. 102-123.
- 28 Choe H., Lim S. Directivity and diversity dual-mode stacked antenna array using directors of Yagi-Uda antenna as monopole antennas // IEEE Antennas Wireless Propagation, vol.13, №4, 2014. – pp. 145-154.
- 29 Prajapati P., Patnail A., Kartikeyan M. Design and characterization of an efficient multilayered circularly polarized microstrip antenna // International Journal of Microwave and Wireless Technologies, vol. 8, №9, 2016. – pp. 69-79.

30 Liu Y., Liu H., Wei M., Gong S. A Novel Slot Yagi-Like Multilayered Antenna With High Gain and Large Bandwidth// IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, vol.13, №7, 2014. – pp. 790-793.

31 Ramos A., Varum T., Matos J. Compact Multilayer Yagi-Uda Based Antenna for IoT/5G Sensors// Sensors, vol.5, №2, 2018. – pp.121-129.

32 Ho C., Jhong M., Pan P., Wang C., Ting C., Hsueh L., Liu S., Chang H. Antenna array integrated on multilayer organic package for millimeter-wave applications// IEEE 18th Electronics Packaging Technology Conference, 2016. – pp. 644-647.

Нуржаубаева Г.С., *магистр,*

Қадылбекқызы Э., *доктор философии (PhD), старший преподаватель,*

Норшакила Х., *доктор философии (PhD), старший преподаватель*

FTAMP 20.15.05

М.А. МАГЛУМЖАНОВ¹, К.Х. ТУМАНБАЕВА²,
Ә.А. ТЛЕУГАЖИНОВА², Д.А. АБИРОВ²

¹ Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

² Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

5G ЖЕЛІСІНДЕ МАШИНААРАЛЫҚ БАЙЛАНЫС ДЕРЕКТЕР ТРАФИГІНІҢ МОДЕЛІ

Түйіндеме. Ұялы желілер өңдейтін деректер трафигі жыл сайын артып келеді, бұл жалпы деректерді өңдеу кезінде өнімділіктің төмендеуіне алып келуі мүмкін. 5G желілік стандарттары болашақ машинааралық деректер трафигін қолдайтын перспективалы технология болып табылады. Соңғы жылдары ұялы байланыс желілерінде адам типіндегі байланыс трафигінің экспоненциалды өсуі байқалды, бұл өткізу қабілеттілігінің жоғарылауына және деректер жылдамдығының жоғарылауына алып келді. Бұл желілер қызмет көрсету сапасының әр түрлі талаптары бар ақылды құрылғылардың болашақ деректер трафигіне байланысты деректер трафигінің күрт өсуі сияқты проблемаларға тап болады деп күтілуде. Бұл жұмыста ақылды қала ортасында QoS ақылды жүйелерді қамтамасыз ету үшін деректер трафигін жіктеуге және өлшеуге негізделген деректер трафигін агрегаттаудың жаңа моделі мен алгоритмі және 5G желісінің сегменті қарастырылады.

Түйін сөздер: 5G, трафик, ұялы байланыс, QoS, M2M, PRB, RN, DeNB, MAC, сеансы PDCP (SDU), TBS, PHY, RLC, GW, V2V, E2E, V2I, BAN, HTTP, FTP, VoIP, IP пакеттері, деректерді өңдеу, машинааралық трафик, өткізу қабілеті, беріліс жылдамдығы, ақылды құрылғылар мен жүйелер, қызмет көрсету сапасы, модель және агрегаттау алгоритмі, ақылды қала, ұялы желі стандарттары, физикалық ресурс, радио ресурсы.

Аннотация. Трафик данных, обрабатываемый мобильными сетями, растет с каждым годом, что может привести к снижению производительности при обработке данных в целом. Сетевые стандарты 5G являются перспективной технологией, которая поддерживает будущий межмашинный трафик данных. В последние годы в мобильных сетях наблюдается экспоненциальный рост коммуникационного трафика человеческого типа, что привело к увеличению пропускной способности и повышению скорости передачи данных. Ожидается, что эти сети столкнутся с такой проблемой, как резкое увеличение трафика данных из-за будущего трафика данных интеллектуальных устройств с различными требованиями к качеству обслуживания. В данной статье рассматривается новая модель и алгоритм агрегирования трафика данных на основе классификации и измерения трафика данных для обеспечения QoS интеллектуальных систем в среде умного города и сегмента сети 5G.

Ключевые слова: 5G, трафик, мобильная связь, QoS, M2M, PRB, RN, DeNB, MAC, сеанс PDCP (SDU), TBS, PHY, RLC, GW, V2V, E2E, V2I, BAN, HTTP, FTP, VoIP, IP пакеты, обработка данных, межмашинный трафик, пропускная способность, скорость передачи, интеллектуальные устройства и системы, качество обслуживания, модель и алгоритм агрегирования, умный город, стандарты мобильной сети, физический ресурс, радио ресурс.

Annotation. Data traffic processed by mobile networks is growing every year, which can lead to a decrease in performance when processing data in general. 5G network standards are a promising technology that supports future machine-to-machine data traffic. In recent years, there has been an exponential growth of human-type communication traffic in mobile networks, which has led to an increase in bandwidth and an increase in data transfer speed. It is expected that these networks will face such a problem as a sharp increase in data traffic due to the future data traffic of smart devices with different quality of service requirements. This article discusses a new model and algorithm for aggregating data traffic based on the classification and measurement of data traffic to ensure the QoS of intelligent systems in a smart city environment and a 5G network segment.

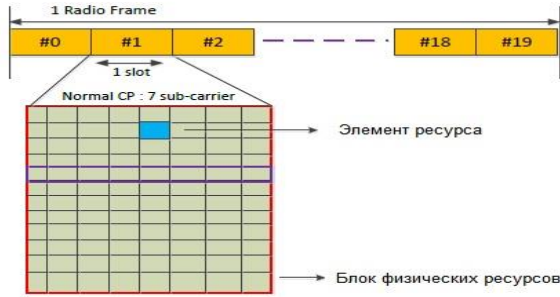
Keywords: 5G, traffic, mobile communication, QoS, M2M, PRB, RN, DeNB, MAC, PDCP (SDU) session, TBS, PHY, RLC, GW, V2V, E2E, V2I, BAN, HTTP, FTP, VoIP, IP packets, data processing, machine-to-machine traffic, bandwidth capacity, transmission speed, intelligent devices and systems, quality of service, aggregation model and algorithm, smart city, mobile network standards, physical resource, radio resource.

Машинааралық өзара әрекеттесу (M2M) мобильді трафиктің маңызды бөлігіне айналуға, сондықтан 5G, M2M келе жатқан мобильді желілердің негізгі бағыттарының бірі болып табылады және заттар ғаламторының (IoT) дамуының негізгі факторларының бірі болып табылады. Ұялы желілер болашақ M2M трафигіне байланысты қызмет көрсету сапасына (QoS) қойылатын әртүрлі талаптарға байланысты проблемаларға тап болады, мысалы, көптеген M2M құрылғыларына радио ресурстарын беру, басымдықтарды анықтау және құрылғылар арасындағы байланыс [1]. Қолданыстағы ұялы байланыс жүйелері болашақта M2M трафигінің едәуір артуына байланысты өткізу қабілеттілігін төмендетуі мүмкін, бұл әдеттегі мобильді трафиктің төмендеуіне алып келеді [2]. M2M құрылғылары қызмет көрсету сапасына қойылатын әртүрлі талаптарға сәйкес шағын және үлкен көлемдегі деректерді жібереді. Мысалы, ақылды денсаулық сақтау жүйелерінің құрылғылары кідіріске сезімтал үлкен көлемді деректерді жібереді [1].

2025 жылға қарай ТМД-да 5G желісіне шамамен 54 млн. қосылу есептелетін болады. 2017 жылдан бастап 2022 жылға дейінгі кезеңде ТМД-дағы деректерді мобильді беру трафигі алты есе өседі [3].

Ұялы желіні стандарттауға сәйкес, әрбір құрылғыға желі арқылы деректерді беру үшін ең аз ресурс – физикалық ресурстар блогы (PRB) беріледі. Бір PRB блогы бірнеше жүз байтты жібере алады (1-сурет). Ұсынылған зерттеу бірнеше M2M құрылғыларының деректерін біріктіру арқылы PRB ең аз ажыратуды тиімді пайдалануға негізделген 5G радио ресурстары үшін деректер трафигін біріктірудің жаңа моделін жобалауға және дамытуға бағытталған.

Сонымен қатар, 5G желісін бөлудің жаңа моделі ақылды қала мысалындағы ақылды жүйелерге сүйенеді, желіні бөлу ақылды жүйелер деректерінің трафигін Смартфондар, ақылды трафикті бақылау және ақылды денсаулық сақтау жүйесі сияқты QoS талаптары тұрғысынан саралайды.

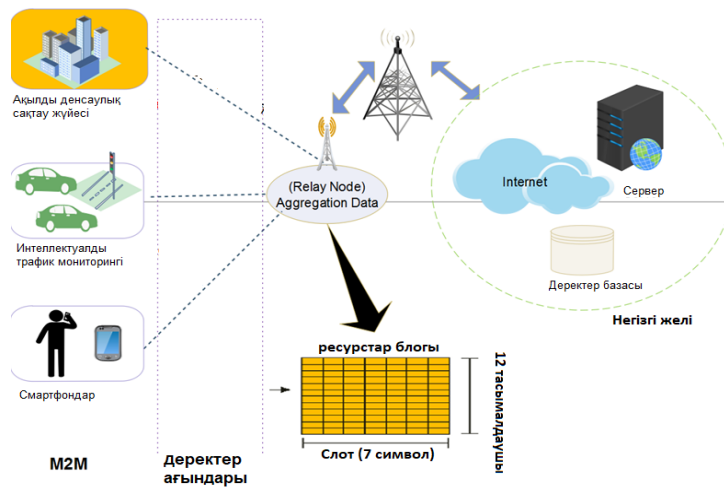


1-сурет. – Физикалық ресурстар блогы (PRB) [4]

5G желісін бөлу

5G ұялы желілердің жаңа буыны ретінде технологиялар әлемінде белсенді талқылануда; желіні бөлу қазіргі уақытта ең көп талқыланатын технологиялардың бірі болып табылады. Бұл жаңа технология операторларға бір физикалық желіні көптеген ықтимал желілерге (E2E) бөлуге мүмкіндік береді, олардың әрқайсысы басқа құрылғылардан, қол жеткізу желілерінен, көлік және тірек желілерінен ұтымды оқшауланған, әртүрлі сипаттамалары мен QoS талаптары бар әртүрлі қызметтерге арналған [5].

5G деректерді беру жылдамдығын арттыру және жоғары сапалы қызмет көрсету үшін бірнеше байланыс операторлары бар схемаларды қолданады. Қолайлы жағдайларда PRB бірнеше килобайт деректерді жібере алады. Бірнеше тасымалдаушысы бар бұл схемалар үлкен көлемде деректерді жібере алады. Алайда, M2M байланысы жағдайында қызмет көрсету сапасына қойылатын талаптарды арттыру үшін тар жолақты және кең жолақты қосымшаларды ескеру қажет. Атап айтқанда, бұл қосымшалар нақты уақыт, дәлдік және басымдық сияқты QoS сипаттамаларын қажет ететін деректер трафигінің әртүрлі көлеміне ие. Егер бір PRB бір M2M құрылғысына бірнеше байтты беру үшін бөлінген болса, онда бұл радиоресурстардың айтарлықтай жоғалуына алып келуі мүмкін, сонымен қатар 5G кесу тәсілінде 2-суретте көрсетілгендей деректер трафигінің басқа түрін ескеру қажет. Осылайша, барлық радио ресурстарын пайдалану және деректер трафигін жіктеу жақын арада деректердің көлемін ұлғайту және қызметтердің әділдігін қамтамасыз ету үшін оңтайлы шешім болуы керек.



2-сурет. – 5G желісін бөлу

Авторлары 5G ұялы технологиясы болашақ M2M байланысы үшін ең перспективалы технологиялар деп санайды [6]. Авторлары ұялы байланысқа негізделген M2M байланысына шолу жасады және M2M трафиінің өсуіне баса назар аударды [7]. Трафиікті модельдеу дегеніміз өлшенетін трафиіктің физикалық параметрлері болып табылатын кездейсоқ процестердің тізбегін құру. M2M сәйкес трафиігі бастапқы және біріктірілген трафиікке бөлінеді. M2M деректер трафиігін көптеген құрылғылардан келетін бір ағын ретінде анықтайды [9]. Керісінше, M2M трафиігінің әрекетін дәлірек модельдеу және түсіну үшін бастапқы трафиікті модельдеу қажет, яғни әр M2M құрылғысын бөлек модельдеу қажет. Алайда, бастапқы M2M трафиігін модельдеуде көптеген мәселелер бар [8].

Ұсынылған деректер трафиігінің модельдері

Ұсынылған модельдер смартфондар, зияткерлік денсаулық сақтау жүйесі және ақылды трафиікті бақылау сияқты M2M қосымшаларының QoS талаптары мен деректер трафиігін жіктеуге және өлшеуге бағытталған 5G желісін бөлуге сүйенеді. M2M қосымшалары деректер трафиігінің сипаттамаларына және әр түрлі пакеттерге ие болғандықтан, біз 5G радиоресурстарының максималды QoS алу үшін RN-де деректерді біріктіру моделін жасадық. Содан кейін біз бірінші кезектегі тәсілге (PQ) негізделген релелік түйін (RN) мен eNB донорлық макростанциясы (DeNB) арасындағы деректер трафиігін жіктеудің үш моделін жасадық. Бұл екі модель 5G желілеріндегі M2M трафиігі үшін ұсынылады.

M2M деректерді біріктіру моделі

Ұсынылған модель RN-ге пакеттік деректерді конвергенция хаттамасы (PDCP) деңгейінде бірнеше M2M құрылғыларынан деректерді біріктіруге негізделген. PDCP деңгейі тақырыптарды қысуды, PDCP (SDU) сеансының деректерін жеткізуді және қайта жіберуді, телнұсқаларды анықтауды және т.б. ұсынылған модельде PDCP деңгейі M2M деректерін жоғары арнада біріктіру үшін қолданылады. Жоғары арнада біріктіру үшін PDCP таңдаудың негізгі себебі – қосымша тақырыптардың ең аз саны бар деректерді біріктіру.

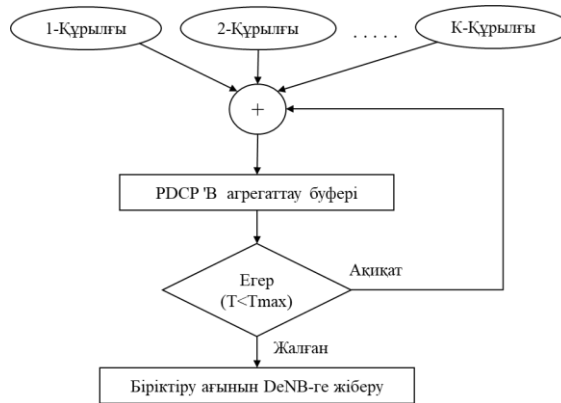
Бірнеше M2M құрылғыларынан алынған жеке деректер пакеттері қоршаған ортаға кіруді басқару (MAC), радиоарнаны басқару (RLC) және PDCP сияқты әртүрлі тақырыптармен агрегаттау құрылғысының RRU деңгейіне келеді. Алынған деректер жоғарғы деңгейге тасымалданғанда тақырыптар жойылады. PDCP-ге келген кезде барлық тақырыптар жойылады және агрегатталған жеке құрылғылардан тек жүктеме қалады.

M2M трафиігін біріктіру үшін RN-де бір B біріктіру буфері қарастырылады. Бұл буфер әр түрлі M2M құрылғыларынан деректерді жинақтайды, 5G және M2M трафиігі үшін QoS қамтамасыз етеді. осы іске асыруда RN M2M құрылғылары үшін қолданылады, ал DeNB 5G трафиігі үшін қолданылады. спектрлік тиімділікті, пакеттердің таралуын және ұяшықтың өткізу қабілеттілігін барынша жақсартуға қол жеткізу үшін біз барлық M2M құрылғылары RN арқылы DeNB – мен өзара әрекеттесетін сценарийлерді қарастырамыз. M2M деректерді біріктіру алгоритмі 3-суретте көрсетілген және келесідей сипатталған:

- біріктіру үшін K M2M құрылғыларының деректері қарастырылады;
- M2M деректерін біріктірудің маңызды параметрі RN-дегі пакет үшін T_{max} кідірісінің максималды уақыты болып табылады.

T_{max} кідірісінің максималды уақыты M2M деректері үшін маңызды параметр болып табылады және M2M құрылғыларының трафиігінің әртүрлі кластарына сәйкес есептеледі. M2M деректері олардың қолданылуына байланысты әртүрлі басымдықтарға ие. Мысалы, пациенттің температурасын немесе жүрек соғу жиілігін өлшеу үшін интеллектуалды Денсаулық сақтау жүйесінің сценарийінде орналастырылған M2M құрылғысынан алынған деректер пакеттері смартфондарда орналастырылған M2M құрылғыларындағы пакеттерге қарағанда жоғары басымдыққа ие. Ең жоғары басымдықты

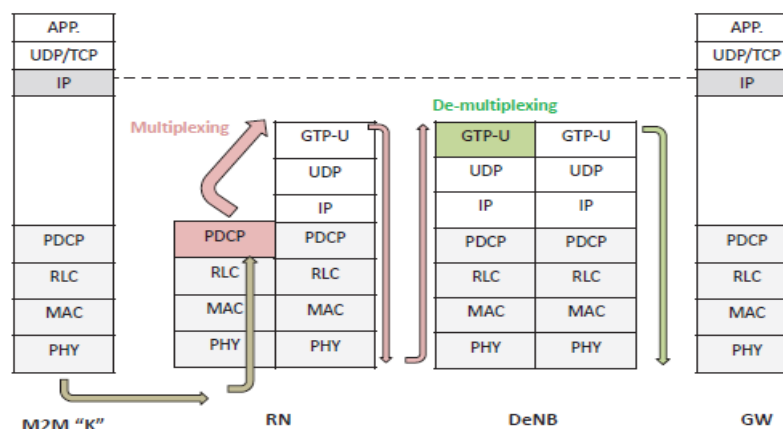
құрылғыдан алынған деректер пакеттері ең аз кідіріске ие. Сондықтан біз T_{max} мәнін M2M құрылғысының деректерін ең жоғары басымдықпен жіберу арасындағы уақыт ретінде бастаймыз. Мысалы, жеке M2M қосымшалары үшін модельдеу моделінде M2M трафигінің модельдері үшін интерстициалды уақыт 1 мс құрайды, бұл RN-де пакеттің максималды кідіріс уақыты. Осылайша, T_{max} мәні 1 мс ретінде басталады, яғни әртүрлі M2M құрылғыларынан алынған деректер пакеттері RN-де 1 мс-қа кешіктіріледі.



3-сурет. – M2M деректерді біріктіру алгоритмі

T_{max} мәні жауап береді, яғни алгоритм T_{max} мәнін жаңартады, егер RN кезегіндегі барлық басқа құрылғылардың басымдылығынан жоғары болатын құрылғыдан пакеттер алса, барлық M2M құрылғыларының деректері RN-де буферленеді. Барлық M2M құрылғыларының жеке IP тақырыптары өзгеріссіз қалады. Деректер пакеттері уақыт кідірісі T_{max} -қа жеткенше буферленеді. Тар жолақты және кең жолақты M2M қосымшаларының сценарийлеріндегі деректерді біріктіру моделінің жұмысын салыстыру үшін M2M құрылғыларына арналған біріктіру шкаласы екі жағдайда да 1 (агрегатсыз), 5, 10, 15 және 20 құрайды. Агрегаттау масштабы – агрегатталған құрылғылардың саны. Мысалы, 180 M2M құрылғысы бар сценарийде 5, 10, 15 және 20 агрегаттау шкаласы 5, 10, 15 және 20 құрылғылар тобының деректері сәйкесінше RN-де біріктіріледі. Біріктірілген деректер DeNB-ге Un интерфейсі арқылы жіберіледі, онда деректер демультимплекстеледі. Содан кейін жеке IP ағындары DeNB-ді тиісті бағдарлама серверіне жібереді.

M2M құрылғыларынан RN арқылы кіру шлюзіне (aGW) M2M пакеттерінің ағыны 4-суретте көрсетілген.



4-сурет. – M2M деректер кестесі ағынының диаграммасы [9]

К M2M құрылғыларының саны деректер пакеттерін PHY RN деңгейінде жиналатын RN-ге жібереді. Пакеттер PDCP RN деңгейіне жоғары арна арқылы беріледі. IP

пакеттері біріктіру буферіне сапаны бақылау идентификаторының (QC) мәндеріне сәйкес оралады. Агрегаттық буфер бірнеше M2M құрылғыларынан пакеттерді жинайды. Деректер пакеттері әртүрлі құрылғылардан пакеттердің түсуіне сәйкес агрегаттау буферіне орналастырылады. Біріктірілген деректер ағынының егжей-тегжейлі құрылымы 5-суретте көрсетілген, онда M2M. PNH деректерін біріктіруді суреттеу үшін тек екінші деңгейлі хаттамалар ұсынылған-RN деңгейі жеке көлік блоктары (TBS) түрінде деректер пакеттерін алады. TBS 1-ден K-ге дейін көрсетілген, бұл M2M құрылғылары RN-ге жіберетін TBS көрсетеді. Деректер пакеттері RLC-ге MAC қабаты арқылы келеді. RLC тақырыптары жойылып, қалған хаттама деректер блогы (PDU) PDCP-ге жіберіледі. PDCP деңгейінде алынған PDU әр M2M құрылғысының жеке IP тақырыптарынан тұрады және бір PDCP буферіне оралған.

5G желісін кесудің жаңа моделін жасау

Болашақта мобильді терминалда 5G ұялы байланысын қолдайтын әртүрлі QoS параметрлері бар (мысалы, өткізу қабілеті, кідіріс, джиттер және сенімділік). Жүйелік процестер автоматты түрде талап етілетін qos негізінде ең жақсы қолайлы сымсыз қосылымды ұсынады. Сондықтан біз 1-кестеде көрсетілгендей, деректер трафигінің әртүрлі түрлерін (мысалы, сезімтал, танымал және ауыр трафик) қызметтердің кесу моделі ретінде қарастырамыз [10]. Деректер трафигінің бұл түрлері келесі M2M байланыс ортасы ретінде жұмыс істейді.

1. Маңызды жаңа технологиялары бар смартфондар мен планшеттер танымал деректер трафигі ретінде ұсынылған. Смартфондар негізгі жеке құрылғы болып қалады және өнімділігі мен мүмкіндіктері жағынан дамыған болады деп күтілсе де, жеке құрылғылар санының өсуіне киюге болатын құрылғылар немесе сенсорлар сияқты құрылғылар себеп болды. Бұл құрылғыларда мобильді ағындық мазмұн түрі – бейне; ағындық пакеттердің жалпы көлемі үнемі бірнеше мегабайт немесе тіпті ондаған мегабайт, ол көптеген пакеттерден тұрады; тарату әдісі әдетте үздіксіз; әдетте басымдық төмен, өйткені бейне кең өткізу қабілеттілігін қажет етеді және шамадан тыс жүктеме кезінде құлыпталуы мүмкін [11].

2. Зияткерлік денсаулық сақтау жүйесі сезімтал деректер трафигі ретінде қазіргі уақытта ғылыми зерттеулер мен өнеркәсіпте үлкен назар аударған перспективалы модель болып табылады. Дене-аймақ-желі (BAN) сенсорлары әдетте пациенттің айналасында қан қысымы, жүрек соғу жиілігі және температура сияқты көптеген денсаулық параметрлері туралы ақпарат жинау үшін орналастырылған. Сонымен қатар, пациенттер ауруханалардан немесе үйден тыс жерде пациенттің денесіне ақылды M2M сенсорларын орналастыру арқылы үнемі бақыланады. Сыни жағдайларда жедел емдеу үшін тиісті дәрігерлерге хабарлама жіберу үшін дабылдар іске қосылады [9].

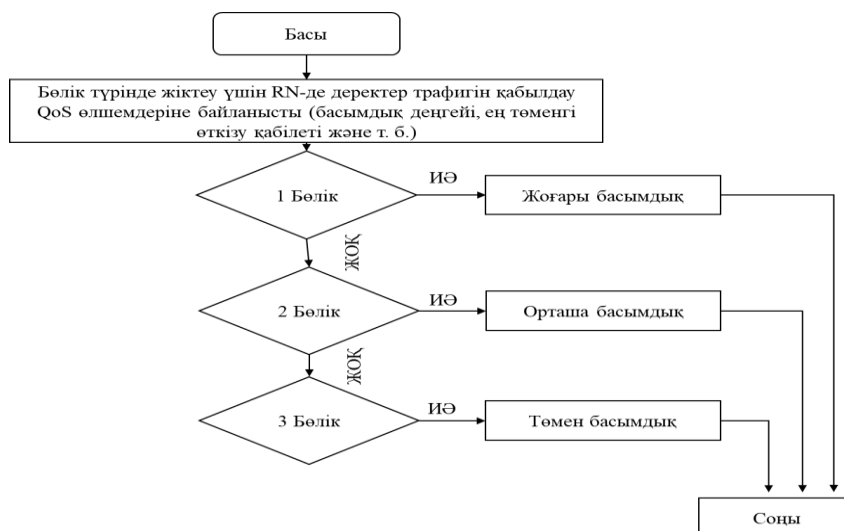
3. Жол қозғалысын интеллектуалды бақылау көлік құралдарының инфрақұрылымы мен жүйелік қосымшалар арасында коммуникациялық тәсілдер мен технологиялар арқылы ескерту ақпаратын беруге мүмкіндік береді. Бұл жүйеде біз қарқынды деректер трафигін қарастырамыз. Көлік құралдары басқа көліктермен (V2V) байланысады немесе трафикті интеллектуалды бақылау серверлерімен байланысады, көлік құралы – инфрақұрылым (V2I). Бұл жүйенің қосымшаларына соқтығысудың алдын алу және қауіпсіздік, тұрақ уақыты, интернет байланысы, тасымалдау уақыты, жанармай шығыны, бейне бақылау және т.б. кіреді [12]. Төтенше жағдай кезінде төтенше жағдайларды бағдарлау үшін орналасқан құрылғылардан алынған ақпарат байланыс ауқымы шегінде басқа желілік көлік құралдарына беріледі. Бұдан әрі апаттардың алдын алу үшін сервер мен көлік құралдары арасындағы байланыс төтенше жағдайларды анықтау және ескерту хабарламаларын жеткізу үшін өте жылдам болуы керек. Ескерту хабарламаларының жауап беру уақыты өте аз болғандықтан, жоғары QoS қызметтерін және төмен кідірісті қажет ететін соқтығысуды болдырмау қызметтерін 5G ұялы желілері қолдана алады.

1-кесте. 5G қызметтеріне қойылатын талаптар

Қызметтер	Трафик түрі	Кідіріс	Басымдық	Минималды өткізу қабілеті	Мобильділік
Смартфондар	Танымал	10 мс	Жоғары	100 кбит/с	Иә
Ақылды денсаулық сақтау жүйесі	Сезімтал	1 мс	Төмен	100Мбит/с	Иә
Жол қозғалысын интеллектуалды бақылау	Ауыр	5 мс	Төмен	25 Мбит/с	Иә

Деректер трафигі фрагменттерінің алгоритмі

Деректер трафигін кесу моделінде біз M2M үшін 5G радиоресурстарын тиімді пайдалану арқылы QoS-ті жақсартатын алдыңғы деректер трафигін біріктіру моделінің қауымдастығын және PQ тәсілінің негізгі идеясын қарастырамыз. Бұл ақылды құрылғыларда пакеттердің басымдығына байланысты әр түрлі кезек басымдықтары бар, ең жоғары басымдық алдымен шығыс портына, содан кейін 5-суреттегі деректер трафигін кесу алгоритмінде көрсетілгендей төменгі басымдық пакеттеріне және т.б. беріледі [13].

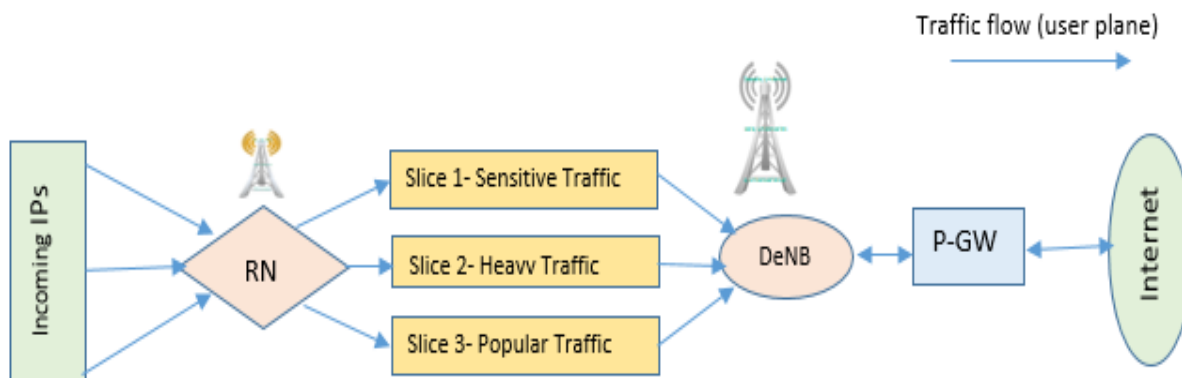


5-сурет. – Деректер трафигін бөлу алгоритмі

Сондықтан біз зияткерлік жүйелер ортасын үш басымдық деңгейімен жобалаймыз- жоғары (1-бөлік), орташа (2-бөлік) және төмен (3-бөлік), деректер трафигінің түрлеріне байланысты:

- зияткерлік денсаулық сақтау жүйесі жоғары басымдықты сезімтал деректер ретінде (1 мс);
- орташа басымдылығы бар ауыр деректер ретінде трафикті зияткерлік бақылау (5 мс);
- смартфондар төмен басымдықты танымал деректер ретінде (10 мс).

1-кестеде көрсетілгендей, деректер трафигінің бұл түрлері 6-суретте көрсетілгендей, RN және DeNB арасындағы өрлемелі арна жолында 5G ұялы желісіндегі бөлімдер ретінде жұмыс істейді.



6-сурет. – Ұсынылған модель бөліктерінің деректер трафигі

Бөліктердегі QoS

QoS-ны желінің жақсы пайдаланушыларды қабылдау үшін лайықты қызметтерді ұсыну мүмкіндігі ретінде қарастыруға болады. Басқаша айтқанда, QoS пайдаланушының қанағаттану деңгейі мен желінің өнімділігін ескереді. Біздің мысалдағы смартфондар сияқты қосымшаларда HTTP, FTP және электрондық пошта сияқты әртүрлі хаттамалар бар, олар QoS-ті бағалау үшін берілетін ақпараттың кідірісіне сезімтал емес, ал денсаулық сақтаудың ақылды жүйесі сияқты басқа қосымшаларда бірқатар хаттамалар бар, мысалы, бейне және дауыс, ақпараттың жоғалуына, кідірісіне және джиттеріне сезімтал. Демек, біздің qos-ті қамтамасыз ететін ақылды жүйелеріміз FTP, VoIP сияқты бірнеше хаттамаларды ескереді. Сонымен қатар, бейне пайдаланушылар бұл IP пакеттерінің кідірмеуін және желі арқылы берілгенде жоғалмауын қамтамасыз ету үшін үлкен назар аударуды талап етеді. VoIP QoS әр түрлі параметрлер негізінде ITU нұсқауларына сәйкес өлшенуі мүмкін (мысалы, кідіріс, джиттер және пакеттің жоғалуы), бұл параметрлерді VoIP, FTP және QoS бейне талаптарын жақсарту үшін қолайлы диапазонда өзгертуге және басқаруға болады. QoS әсер ететін параметрлер келесі бөлімдерде қысқаша көрсетілген [14]:

1) Кідіріс

Даусы, файлдары және бейнелері бар ақылды Денсаулық сақтау жүйесі сияқты кідірістерге сезімтал қосымшалар тым көп кідірістерге төтеп бере алмайды. Кідіріс - бұл пакеттің көзден тағайындалған жерге өтуі үшін қажет орташа уақыт. Оның жағдайын бақылауға және бақылауға арналған сенсорлары бар науқасқа дауыс пен бейне сияқты сенсор көздеріне соңғы алушы бірнеше миллисекундқа кідіріссіз жетуі керек. Сонымен қатар, кідіріс мүмкіндігінше аз болуы керек, бірақ егер 5G мобильді желісінің өсіп келе жатқан арнасының жағында шамадан тыс жүктеме пайда болуы мүмкін трафик тым көп болса немесе қоңырау шалған кезде дауыстық пакет Электрондық поштаның тіркемесі сияқты деректер пакеттерінің артында қалса, дауыстық пакет қоңырау сапасы бұзылғанға дейін кешіктіріледі [15]. Дауыстық қоңыраудың бір жағына төтеп бере алатын максималды кідіріс – 150 миллисекунд, бірақ біздің зерттеуімізде ол сезімтал қолданбалы жүйе үшін 10 миллисекундқа тең деп саналады.

(1) теңдеу кідірісті есептеуді суреттейді, мұнда орташа кідіріс (D) Барлық кідірістердің қосындысы (di) барлық өлшемдердің жалпы санына (N) бөлінеді [15].

$$D = \sum_{i=1}^N di/N \quad (1)$$

2) Джиттер (кідіріс өзгерісі)

Түсінікті болу үшін, мысалы, VoIP, дауыстық пакеттер тұрақты аралықпен келуі керек. Джиттер пакеттерді қабылдау кезінде тербеліс дәрежесін анықтайды, бұл жолдағы

трафиктің тым көп болуына әсер етуі мүмкін [16]. Дауыстық пакеттер шамамен 75 миллисекундқа төтеп бере алады, бірақ джиттердің кешігуі 40 миллисекундты құрайды [14].

(2) теңдеу джиттердің (j) есебін көрсетеді. Орташа кідіріс те, джиттер де секундпен өлшенеді. Егер барлық кідіріс мәндері (d_i) тең болса, онда $D = d_i$ және $J = 0$ (яғни джиттер жоқ) [14].

$$J = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=0}^n (d_i - D)^2} \quad (2)$$

3) Дестелердің жоғалуы

Дестенің жоғалуы – бұл тағайындалған жерге келмейтін пакеттерге қатысты қолданылатын термин, коммутатор, байланыс арнасы немесе маршрутизатор сияқты құрылғы шамадан тыс жүктелген кезде пайда болады және қазіргі уақытта кіріс деректерін қабылдай алмайды [13]. Дестелер желінің толып кету кезеңінде жойылады. Мысалы, дауыстық трафик 3%-дан аз дестенің жоғалуына төтеп бере алады (1% оңтайлы), абоненттер сөйлесудегі үзілістерді сезінбестен бұрын [15].

(3) теңдеу жоғалған пакеттер санының берілген пакеттердің жалпы санына қатынасы ретінде анықталған пакеттердің жоғалу коэффициентін есептеуді көрсетеді, мұндағы N белгілі бір уақыт аралығында берілген пакеттердің жалпы санына тең, ал N_L сол уақыт аралығында жоғалған пакеттердің санына тең [14].

$$Loss\ packets\ ratio = \left(\frac{N_L}{N}\right) \cdot 100\% \quad (3)$$

Модельдеу ортасы

Осы зерттеу ұсынысында енгізілген модельдеу құралы OPNET 17.5 нұсқасы болып табылады. OPNET-желілік коммуникацияларды, желілік құрылғылар мен хаттамаларды модельдеу кезінде желілік модельдеуді құруға және QoS талдауға арналған объектіге бағытталған модельдеу құралы. Сондықтан біз әр бөлімдегі деректер трафиінің түрлеріне негізделген әр түрлі басымдықтардан тұратын ақылды жүйелерді қарастырамыз, мысалы, бірінші кезектегі кесу, екінші орта басымдықты кесу және үш төмен басымдықты кесу. Сондай-ақ, QoS өлшеу үшін VoIP, FTP және бейне қосымшаларының әртүрлі көздерін дайындаймыз, мысалы, кідіріс, джиттер және әр кесу үшін пакеттің жоғалуы [13]. Ұсынылған модельдердің өнімділігі үш сценарий бойынша бағаланады. Бірінші сценарийде M2M деректер пакеттері мультиплексингсіз жоғары арнаға жіберіледі. Екінші сценарийде RN-ге жақын орналасқан барлық белсенді M2M құрылғыларының деректер пакеттері DeNB-ге жібермес бұрын RN-ге біріктіріледі. Бұл тек PRBs-тің толық қолданылуын қамтамасыз ету үшін үлкен біріктірілген деректер пакеттеріне қызмет көрсетілетін ХОП арқылы мерзімді басқару моделін қолданады. Үшінші сценарийде, әсіресе RN және DeNB арасындағы төмен жүктеу сценарийлерінде, мультиплексинг кідірісін шектеу үшін жарамдылық мерзімі таймері енгізілген. Бұл жағдайда біріктірілген пакет Tmax арқылы жіберіледі. Үстеме шығындары бар барлық сценарийлер одан әрі көптеген бағаларға бөлінеді. Бірінші қосалқы бағалауда 200 M2M құрылғысы RN-ге жақын орналасқан. Кейінгі бағалауларда M2M құрылғыларының саны 200-ге артады.

Қорытынды

Біз M2M деректер трафиінің тұрақты RN-ге 5G ұялы желілеріндегі жоғары арнаға біріктірудің моделі мен алгоритмін ұсындық. Бұл 5G желілеріндегі M2M коммутациялары үшін радио ресурстарын пайдалануды жақсартады. ол бірнеше M2M құрылғыларынан алынған деректер пакеттері үшін PDCP деңгейіндегі мультиплекстеудің максималды пайдасын қамтамасыз етеді, сонымен қатар E2E пакеттерін кідірту мәселесін шешудің

әртүрлі басымдықтарын ескереді. Әрі қарай, бұл зерттеу ақылды қаладағы ақылды жүйелердің мысалына негізделген QoS талаптарын жіктеу және өлшеу үшін деректер трафигін кесудің моделі мен алгоритмін ұсынады, мысалы, трафикті ақылды бақылау, денсаулық сақтаудың ақылды жүйесі және смартфондар. Әрі қарай, біз сезімтал, танымал және ауыр трафиктер сияқты әртүрлі деректер трафигінің сценарийлерінде ұсынылған деректер трафигін кесу моделін модельдеу және талдау нәтижелерін көрсетеміз. Ұсынылған модельдер болашақ зерттеушілерге деректер трафигінің өсуі мен қызметтердің әділдігі мәселелерін шешу үшін ұсынылуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 GSMA Intelligence Mobile Economy Russia and CIS 2019. URL https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2020/03/GSMA_MobileEconomy-2020_RussiaCIS_Rus.pdf
- 2 Lien S.Y., Chen K.C. Massive access management for QoS guarantees in 3GPP machine-to-machine communications // IEEE Commun. Lett., vol. 15, 2011, no. 3, pp. 311–313.
- 3 Hasan M., Hossain E., Niyato D. Random access for machine-to-machine communication in LTE-advanced networks: Issues and approaches // IEEE Commun. Mag., vol. 51, 2013, no. 6, pp. 86-93.
- 4 Iftikhar M., Landfeldt B., Zeadally S., Zomaya A. Service level agreements (SLAs) parameter negotiation between heterogeneous 4G wireless network operators // Pervasive Mob. Comput., vol. 7, 2011, no. 5, pp. 525-544.
- 5 Abdalla and S.Venkatesan, “Remote subscription management of M2M terminals in 4G cellular wireless networks,” in Proceedings - Conference on Local Computer Networks, LCN, 2012, pp. 877-885.
- 6 Tesanovic M., Nekovee M. // mmWave-Based Mobile Access for 5G: Key Challenges and Projected Standards and Regulatory Roadmap, 2015 IEEE Glob. Commun. Conf., 2015, pp. 1-6.
- 7 3GPP “LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (3GPP TS 36.211 version 8.9.0 Release 8)”, ETSI TR 136 311, 2010, pp. 1-85.
- 8 Chen K.C., Lien S.Y. “Machine-to-machine communications: Technologies and challenges”, Ad Hoc Networks, vol. 18, 2014, pp. 3-23.
- 9 Gohil A., Modi H., Patel S.K. 5G technology of mobile communication: A survey, in 2013 International Conference on Intelligent Systems and Signal Processing, ISSP, 2013, pp. 288-292.
- 10 Chen M., Wan J., Li F. Machine-to-machine communications: Architectures, standards and applications, KSII Transactions on Internet and Information Systems, vol. 6, 2012, no. 2. pp. 480-497.
- 11 Lee C.S., Lee G.M., Rhee W.S. Smart Ubiquitous Networks for future telecommunication environments, Comput. Stand. Interfaces, vol. 36, 2014, no. 2, pp. 412–422.
- 12 Zirong G., Huaxin Z. Simulation and analysis of weighted fair queueing algorithms in OPNET, in Proceedings – 2009 International Conference on Computer Modeling and Simulation, ICCMS, 2009, pp. 114-118.
- 13 Dighriri M., Lee G.M., Baker T. Big Data Environment for Smart Healthcare Applications Over 5G Mobile Network [Electronic resource] // Applications of Big Data Analytics Chapter 2018.
- 14 Sebastian Thalanany (US Cellular) Peter Hedman (Ericsson) Description of Network Slicing Concept // NGMN 5G Project Requirements & Architecture – Work Stream E2E Architecture Version 1.0.8, 14th September 2016. pp. 4-6.

15 Rost P. et al.: Mobile Network Architecture Evolution toward 5G // IEEE Commun. Mag. Vol. 54. No. 5. May 2016. pp. 84-91.

Маглумжанов М.А., *ақпараттық технология және техника магистрі,*
Туманбаева К.Х., *техника ғылымдарының кандидаты, профессор,*
Тлеугажинова Ә.А., *радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы бойынша 2-курс магистранты,*
Абиров Д.А., *радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы бойынша 2-курс магистранты*

ГТАМР 47.05.03

А.А. ЕРЖАН¹, М.М. ЕРМЕКБАЕВ¹, А.Ж. ИСКАКОВА¹,
П.В. БОЙКАЧЕВ², И.А. ДУБОВИК²¹*Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті
Алматы қ., Қазақстан Республикасы*²*Беларусь Республикасының Әскери академиясы, Минск қ., Беларусь Республикасы*

ӘР ТҮРЛІ ТӘСІЛДЕРГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН СӘЙКЕС СҮЗГІ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫН ЕСЕПТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН САЛЫСТЫРУ

Түйіндеме. Автоматтандырылған жобалау жүйелері (АЖЖ) әзірлеушіге қажетті құрылғының құрылымын алуға мүмкіндік береді, тіпті осы салада тәжірибесі жоқ. Мұндай АЖЖ параметрлік синтез әдістеріне негізделген. Олардың басты кемшілігі – әзірлеуші синтез процесін толық басқара алмайды. Қажетті параметрлерді орнатып, осылайша мақсатты функцияны құра отырып, сіз әрқашан белгілі бір нәтижеге қол жеткізе аласыз, бұл қажетті нәтижеге жақындаудың бір түрі.

Мақаланың мақсаты – үлестірілген параметрлері бар элементтердегі сүзгілерді синтездеу әдісін сипаттау, онда жақындау кезеңі бар, бұл оған осы мәселені шешудің классикалық тәсілінің барлық артықшылықтарын береді. Жаңалық – сүзгі элементтерінің параметрлері (электрлік ұзындық, толқындық кедергі) математикалық түрлендіру процесінде шағылысу коэффициентінің функциясынан нөлдерді дәйекті түрде алу арқылы анықталады, бұл бұрын тек шоғырланған элемент негізіндегі тізбектерде мүмкін болды (Фостер, Кауэр және т.б. әдістері).

Түйін сөздер: сәйкес сүзгі құрылғылары, электр сүзгілері, жиіліктік-селективті тізбектер, АЖЖ техника.

Аннотация. Системы автоматизированного проектирования (САПР) позволяют разработчику получить требуемую структуру устройства, даже если у него нет опыта в этой области. Такие САПР основаны на методах параметрического синтеза. Главный их недостаток заключается в том, что разработчик не может полностью контролировать процесс синтеза. Задав необходимые параметры и тем самым создав целевую функцию, всегда можно добиться определенного результата, который является способом приближения к желаемому результату.

Целью данной статьи является описание метода синтеза фильтров в элементах с распределенными параметрами, который имеет этап аппроксимации, что придает ему все преимущества классического метода решения этой задачи. Параметры элементов новостного фильтра (электрическая длина, волновое сопротивление) определяются путем последовательного взятия нулей из функции коэффициента отражения в процессе математического преобразования, что ранее было возможно только в концентрированных элементных схемах (Фостера, Коуэра), так далее).

Ключевые слова: соответствующие фильтрующие устройства, электрофильтры, частотно-избирательные цепи, аппаратура САПР.

Annotation. Computer-aided design (CAD) systems allow the developer to obtain the required device structure, even if he has no experience in this field. Such CAD systems are based on parametric synthesis methods. Their main drawback is that the developer cannot fully control the synthesis process. By setting the necessary parameters and thereby creating the target

function, you can always achieve a certain result, which is a way of approaching the desired result.

The purpose of this article is to describe a method for synthesizing filters in elements with distributed parameters, which has an approximation stage, which gives it all the advantages of the classical method for solving this problem. The parameters of the news filter elements (electrical length, wave resistance) are determined by sequentially taking zeros from the reflection coefficient function in the process of mathematical transformation, which was previously possible only in concentrated element circuits (Foster, Cower), etc.).

Keywords: appropriate filtering devices, electrofilters, frequency selective circuits, CAD equipment.

Қазіргі таңда микротолқынды сүзгілерді синтездеудің көптеген әдістері қолданылады. Микротолқынды электр сүзгілерін синтездеу әдісінің бағытын атап өткен жөн, ол жуықтау сатысына ие, бұл бастапқыда жиілік сипаттамасын орнатуға және тізбекті синтездеу сүзгі құрылымын анықтауға мүмкіндік береді.

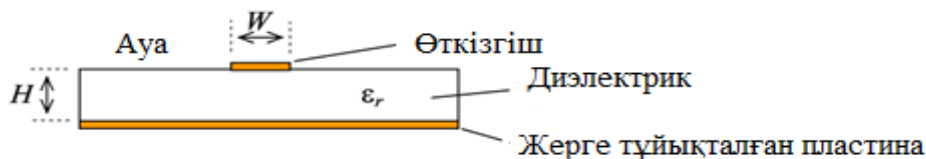
Әзірленген математикалық аппараттың артықшылықтарын сандық бағалау үшін эквивалентті түрлендіруге негізделген тікелей синтез әдісі мен сәйкес сүзгі құрылғыларын синтездеу әдісінің нәтижелерін салыстырған жөн.

Құрылғыларды іс жүзінде құрастыру кезінде концентрацияланған элементтерге эквивалентті схемаларды есептеуге негізделген принцип кеңінен қолданылады, содан кейін оларды үлестірілген параметрлері бар элементтермен алмастырады [1-6; 7]. Бұл тәсілмен синтез бірнеше кезеңнен тұрады. Бірінші кезеңде прототип қажетті жағдайлар үшін оңтайлы болып табылатын берілген беру функциясымен синтезделеді. Екінші кезеңде элементтерді тежеу және дамыған құрылғының қажетті түріне көшу жүзеге асырылады. Үшінші кезеңде бөлінген параметрлері бар элементтерге көшу жүзеге асырылады [8].

Жұмыста толқынның берілу функциясы бар сәйкес тізбекті синтездеу үшін эквивалентті тізбектерді есептеуге негізделген әдісті қолдану мысалы келтірілген:

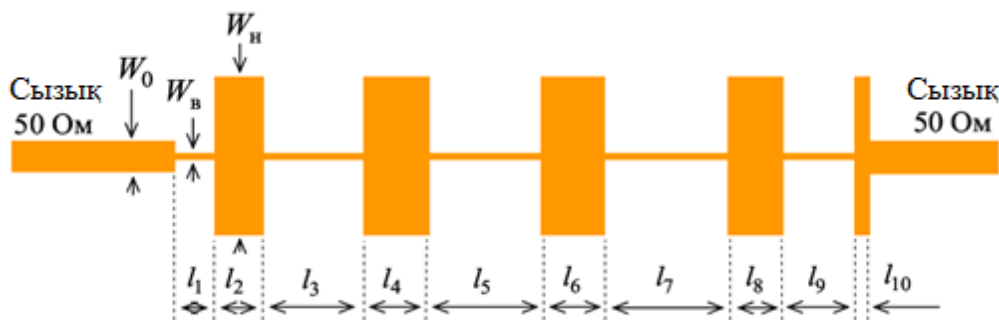
$$K(-s^2) = \frac{1}{1 + 30^2 s^{16} (2s^2 - 1)^2}. \quad (1)$$

Синтездің үшінші кезеңін іске асыру нәтижесі (қалыңдығы $H = 0,75$ мм RO3003 (PTFE) сериялы Rogers диэлектрик материалының параметрлерін, электр тұрақтысын $\epsilon = 3$ және диэлектрлік жоғалу бұрышының тангенсін ескере отырып) $\text{tg} = 0,0003$) жоғары $Z_v = 130$ Ом және төмен $Z_n = 13$ Ом толқындық кедергісі бар беру желілерінің ауыспалы сегменттері болып табылады. Осыны ескере отырып, сондай-ақ СП прототип элементтерінің мәндерін ескере отырып, тең болатын тарату желілерінің сегменттерінің ұзындығы анықталды: $l_1 = 1,26$ мм, $l_2 = 2,26$ мм, $l_3 = 6,016$ мм, $l_4 = 3,846$ мм, $l_5 = 7,333$ мм, $l_6 = 3,825$ мм, $l_7 = 7,416$ мм, $l_8 = 3,372$ мм, $l_9 = 3,747$ мм, $l_{10} = 0,785$ мм, $W_0 = 1,901$ мм, $W_n = 10,772$ мм, $W_6 = 0,216$ мм. Айта кету керек, жұмыста [8, 12] қате жіберуге (Errata) $l_4 = 8,846$ рұқсат етілген, (4) сипаттамаларында көрсетілген сипаттамаларды алу үшін бұл қате $l_4 = 3,846$ -ға түзетілуі керек. 1-суретте микрожолқты сызығының көлденең қимасының түрі көрсетілген.



1-сурет. Микрожолқты сызықтың көлденең қимасының түрі

2-суретте $Z_{in} = Z_{out} = 50$ Ом сияқты сүзгі болып табылатын жобаланған сәйкес келетін құрылғының топологиялық схемасы көрсетілген.



2-сурет. – Сәйкес сүзгі тізбегінің топологиялық схемасы

Үлестірілген параметрлері бар сәйкес тізбектер элементтерінің мәндерін анықтау үшін синтездің нақты әдістерін қолдану $S_{11}(s)$ шағылысу коэффициенті түрінде бастапқы беру функциясының болуын білдіреді. Жалпыланған шашырау матрицасының элементтері шағылысу коэффициенттерінің функциялары болып табылатындығына және сәйкес келетін сүзгі құрылғыларының берілуіне байланысты $S_{11}(s)$ функциясын жүзеге асыру үшін дәл синтез әдісін қолданған жөн, өрнекті қолдана отырып

$$K(-s^2) = \frac{1}{1 + 30^2 s^{16} (2s^2 - 1)^2} = 1 - S_{11}(s)S_{11}(-s).$$

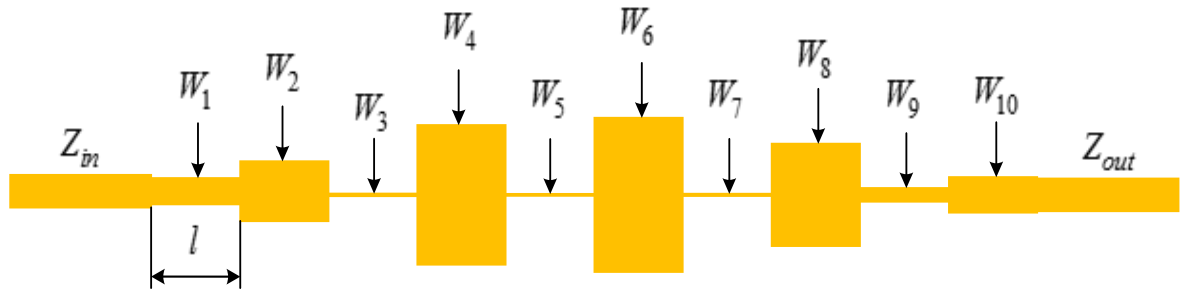
Сол жақ жарты жазықтықтағы полюстер мен нөлдерді таңдау, түрлендіруді ескере отырып, шағылысу коэффициентінің функциясы

$$s^2 = (-1)\alpha^2 \frac{\lambda^2}{1 - \lambda^2}.$$

$S_{11}(s)$ тең

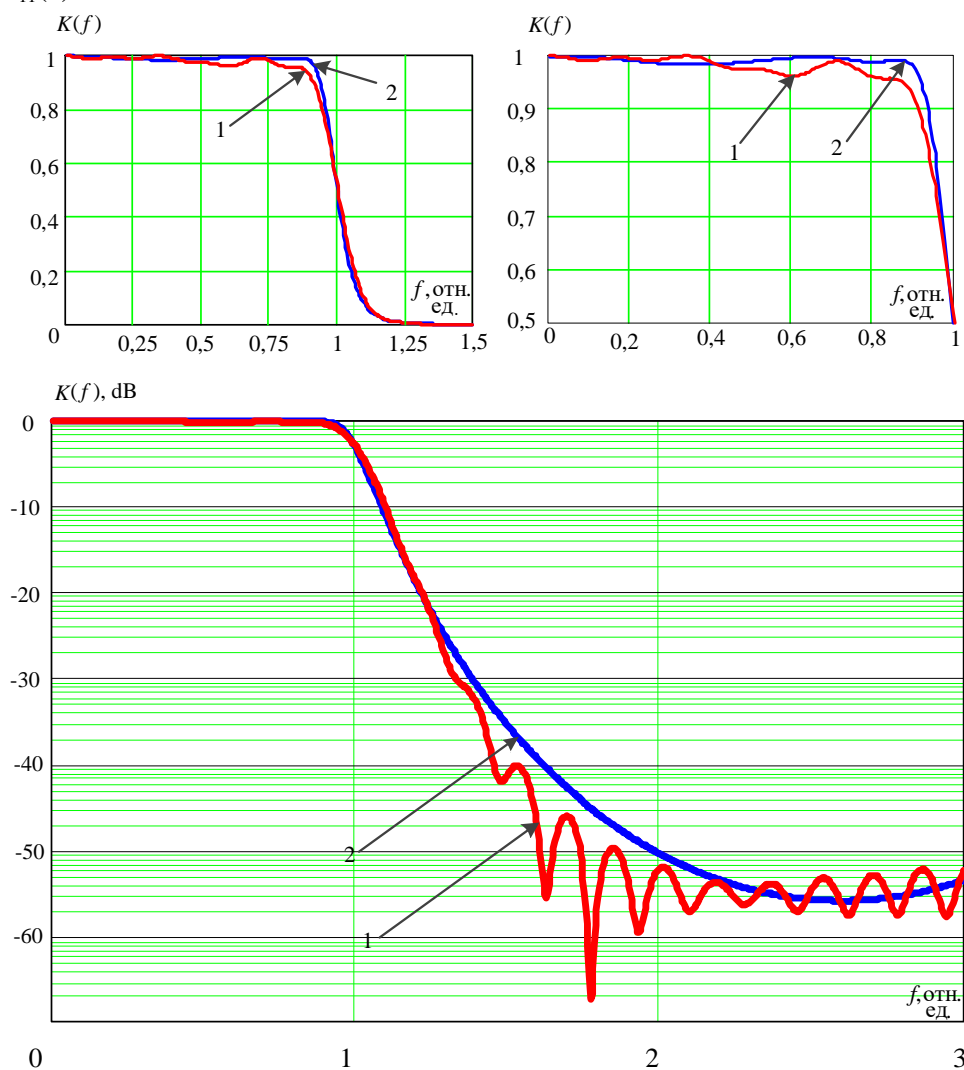
$$S_{11}(\lambda) = \frac{\lambda^8 30 (\lambda^2 + 1)}{30\lambda^{10} + 133\lambda^9 + 325\lambda^8 + 540\lambda^7 + 651\lambda^6 + 580\lambda^5 + 380\lambda^4 + 179\lambda^3 + 57\lambda^2 + 11\lambda + 1}.$$

$S_{11}(\lambda)$ шағылысу коэффициентін анықтағаннан кейін жоғарыда келтірілген әдістеме қолданылды. Синтез нәтижелері (қалыңдығы $H = 0,75$ мм RO3003 (PTFE) сериялы Rogers диэлектригі материалының параметрлерін, электрлік тұрақты $\epsilon = 3$ және диэлектрлік жоғалу бұрышының тангенсін ескере отырып, $tg = 0,0003$) кесінділер енінің мәндерінде көрсетілген беру желілері кесінділерінің толқындық кедергілерінің мәндері болып табылады: $W_1 = 1,762$ мм, $W_2 = 3,322$ мм, $W_3 = 0,282$ мм, $W_4 = 8,199$ мм, $W_5 = 0,15$ мм, $W_6 = 9,536$ мм, $W_7 = 0,118$ мм, $W_8 = 6,658$ мм, $W_9 = 0,815$ мм, $W_{10} = 1,976$ мм. Беру сызықтарының сегменттерінің ұзындығының мәні тарату сызығындағы толқын ұзындығының төрттен бір бөлігі ретінде анықталады және $l = 6,26$ мм-ге тең.



3-сурет. – Сәйкес сүзгі тізбегінің топологиялық схемасы

4-суретте эквивалентті түрлендіруге негізделген әдіспен есептелген тізбектердің қуатын түрлендірудің нормаланған сипаттамалары және жалпыланған шашырау матрицасының элементіне негізделген тікелей синтездің нақты математикалық әдісі $S_{11}(\lambda)$ көрсетілген.



1 – эквивалентті түрлендіру әдісі 2 – жалпыланған шашырау матрицасының элементіне негізделген тікелей синтез әдісі

4-сурет. – Сәйкес сүзгі құрылғыларының жиілік сипаттамалары

Әзірленген математикалық аппараттың артықшылықтарын сандық бағалауды анықтау үшін берілген қуат деңгейін 3 және 4-суреттерде көрсетілген құрылғылармен пайыздық арақатынаста сүзу жолағында идеалды жиілік сипаттамалары бар салыстыру жүргізілді. Ол үшін 0-ден 1-ге дейінгі диапазонда бірлік қатынасы (жартылай қуат деңгейіне сәйкес келеді) критерий қолданылды [9, с. 369]

$$A = \int_0^1 |\xi(f) - K_1(f)| df = 0,042, \quad (2)$$

$$B = \int_0^1 |\xi(f) - K_2(f)| df = 0,028, \quad (3)$$

$$(A - B) \cdot 100\% = 1,4\%, \quad (4)$$

мұндағы A, B – 5-суреттегі құрылғының A мөлдірлік жолағындағы интегралды қатенің мәні, 6-суреттегі B құрылғысы $K_1(f), K_2(f)$ – сәйкесінше 1,2 қисықтарын сипаттайтын қуатты түрлендіру коэффициентінің функциялары, $\xi(f)=1$ – идеалды сипаттаманы сипаттайтын қуатты түрлендіру коэффициентінің функциясы.

Қолдану жалпыланған шашырау матрицасының элементі негізінде синтездің нақты әдісінің сандық пайдасын анықтауға мүмкіндік берді, ол 1,4 пайызды құрады. Айта кету керек, жалпыланған шашырау матрицасының элементіне негізделген нақты синтез әдісін қолдану алдымен жиіліктің сипаттамасын орнатуға және сүзгі құрылымын анықтауға мүмкіндік береді.

Микротолқынды электр сүзгілерін синтездеу әдісі жасалды, ол жуықтау сатысына ие, бұл бастапқыда жиілік сипаттамасын орнатуға және сүзгі құрылымын анықтауға мүмкіндік береді. Жуықтау функциясын синтездеу әдісі алғаш рет ұсынылды. Барлық ұсынылған функциялар бұрын пайдаланылмаған құрылымдардың алуан түрлілігін синтездеуге мүмкіндік беретін өзгермелі мүмкіндіктерге ие. Бұл өз кезегінде әзірлеушіге синтезделген сүзгілердің сапалық көрсеткіштерін жақсарту үшін қосымша мүмкіндіктер береді. (2)-(4) өрнектердің ықтимал мүмкіндіктерінің бір бөлігі ғана көрсетілген, оларды деноминаторлардың көпмүшелерінің әртүрлі бөліктерінің реттіліктерін, сондай-ақ түзету көпмүшелерінің реттіліктерін өзгерту арқылы толық ашуға болады.

Keң жолақты үйлестіру міндеттерінде (2)-(4) функцияларды пайдалану мүмкіндігі маңызды салдары болып табылады. Өйткені, бұл өрнектер әртүрлі ұзындықтағы сегменттерді ғана емес, сонымен қатар әртүрлі кластардың берілу нөлдерін де қамтиды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Свириденко А.А., Применение метода неопределенных коэффициентов для расчета фильтров с использованием модифицированных аппроксимирующих функций Лежандра / А.А. Свириденко, П.В. Бойкачев, С.И. Шакун // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2015. – № 4. – С. 39–45.

2 Фельдштейн А.Л., Синтез четырехполосников и восьмиполосников на СВЧ / Фельдштейн А.Л., Явич Л.Р. – М.: Связь, 1971. – 389 с.

3 Фуско В., СВЧ цепи: анализ и автоматизированное проектирование / В.Фуско; пер. с англ. А.А.Вольман, А.Д.Муравцова; под. ред. В.И.Вольмана. – М: Радио и связь, 1990. – 288 с.

4 Yarman B.S., Design of ultra wideband power transfer networks / Yarman B.S. – Istanbul: Springer, 2010. – 755 p.

5 Бойкачев П.В., Метод модификации аппроксимирующих функций для синтеза

фильтров и согласующих цепей. / Бойкачев П.В., Филиппович Г.А.// Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2012. – №4(37). – С. 63–69.

6 Hong J.S., Microstrip Filters for RF / Microwave Applications / Hong J.S., Lancaster M.J. – New York; Chichester; Weinheim; Brisbane; Singapore; Toronto: John Wiley&Sons, 2001. – 488 p.

7 Vendelin G.D., Microwave Circuit Design Using Linear and Nonlinear Techniques / Vendelin G.D., Pavid P.M., Rohde U. I. – Hoboken; New Jersey: John Wiley&Sons, 2005. – 1058 p.

8 Шашок В.Н., Частотно–избирательные цепи с нарастающе-волновой функцией передачи: моногр./ В.Н.Шашок.– Минск: ВАРБ, 2018. – 195 с.

9 Балабанян Н., Синтез электрических цепей / Балабанян Н. – М.:Госэнергоиздат, 1961. – 416 с.

10 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.

11 Assel Anuarkyzy Yerzhan, Zautbek Kuralbayevis Kuralbayev. Electronic Circuit Responsiveness Determination. World Applied Sciences Journal. 2013. – V.26 (8). – P.1011-1018.

12 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.

Ержан А.А., (PhD) философия докторы,

Ермекбаев М.М., (PhD) философия докторы,

Искакова А.Ж. техника ғылымдарының магистрі,

Бойкачев П.В., техника ғылымдарының кандидаты,

Дубовик И.А., техника ғылымдарының магистрі

МРНТИ 78.19.07

Н.А. БЕКНИЯЗОВ¹, Е. КУМАРБЕКУЛЫ²

¹Военный институт Сил воздушной обороны имени Т.Бегельдинова,
г.Актобе, Республика Казахстан

²Министерство обороны Республики Казахстан, г.Нур-Султан

ЗНАЧЕНИЕ ТЕОРИИ ПОДОБИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Аннотация. В статье предлагается обзор применения в практике исследования сложных систем и явлений методов моделирования и теорий подобия. Моделирование рассматривается как метод практического или теоретического оперирования объектом, при этом исследуется не сама сложная система или объект, а некоторый промежуточный вспомогательный, находящийся в определенном объективном соответствии с изучаемым объектом и способный на определенных этапах познания представлять в определенных отношениях изучаемый объект, а также давать по исследованию модели информацию об объекте. Большое внимание уделено воспитанию оптимального подхода к решению технических задач с использованием теорем и положений подобия, а также методов моделирования в образовательном процессе. Рассмотрены значение методов моделирования и теорем подобия в процессе познания сложных технических систем, также приведены примеры значимости моделирования при изучении и планировании конструкций сложных объектов и явлений.

Ключевые слова: моделирование, подобие, процесс обучения, исследование, объект, явление, познание, образовательная деятельность, инженер, техническая дисциплина.

Түйіндеме. Мақалада күрделі жүйелер зерттеулерін және модельдеу теориясы мен сәйкестік теоремасын практикада қолдану шолулары ұсынылады. Модельдеу нысанды практикалық әдіспен немесе теориялық операциялау ретінде қарастырылады, бұл ретте күрделі жүйе немесе нысан зерттеліп қана қоймай, зерттелетін нысанмен белгілі объективті сәйкестіктегі аралық қосымша және танудың белгілі кезеңдерінде зерттелетін нысанды ұсынатын, сонымен қатар зерттеу моделі бойынша нысан туралы ақпарат беруді қарастырады. Басты назар күрделі техникалық жүйелерді модельдеу әдістері мен сәйкестік теоремасын пайдаланумен техникалық есептерді шешуге тиімді әдіске, сонымен қатар білім беру жүйесінде модельдеу әдісіне бөлінген. Модельдеу әдістері мен теоремасының күрделі техникалық жүйені тану үдерісіндегі маңызы қарастырылған, сонымен қатар күрделі нысандар мен құбылыстардың құрылымын зерттеу және жоспарлау кезінде модельдеудің маңыздылық үлгілері көрсетілген.

Түйін сөздер: модельдеу, оқу үдерісі, зерттеу, нысан, құбылыс, тану, білім беру жүйесі, инженер, техникалық пән.

Annotation. The article provides an overview of the application of modeling methods and similarity theories in the practice of studying complex systems and phenomena. Modeling is considered as a method of practical or theoretical operation of an object, while not the complex system or object itself is being investigated, but some intermediate auxiliary, which is in a certain objective correspondence with the object being studied and is able at certain stages of cognition to represent the object being studied in certain respects, as well as to give information about the object according to the study of the model. Much attention is paid to the education of

an optimal approach to solving technical problems using theorems and propositions of similarity, as well as modeling methods in the educational process. The importance of modeling methods and similarity theorems in the process of cognition of complex technical systems is considered, examples of the importance of modeling in the study and planning of structures of complex objects and phenomena are also given.

Keywords: modeling, similarity, learning process, research, object, phenomenon, cognition, educational activity, engineer, technical discipline.

Современному инженеру приходится иметь дело со сложными (большими) системами, для которых характерно свойство системности, т.е. наличия у систем в целом свойств и характеристик, не присущих отдельным ее составляющим. В сложной системе могут происходить изменения состояний (в виде смены агрегатных состояний), последовательной смены стадий и фаз развития и возникновения, и становления нового качества. Применяющийся в практике исследований метод расчленения системы на части и изучения каждой части в отдельности сводил представление о системе к представлению о сумме ее частей. Это, как правило, приводило к потере существенной информации о поведении (функционировании) сложной системы и в том числе утрате о системности. Однако реально изучить все множество состояний сложных развивающихся систем практически невозможно. Необходимо такое их упрощение, которое приводило бы к потере только части системных свойств, малосущественных в данном исследовании. Таким образом, с одной стороны, необходим учет системности, с другой – требуется принятие обоснованных упрощений. Это одно из тех противоречий, с которыми встречается инженер в современных научно-технических задачах.

Для воспитания правильного подхода к решению технических задач большое значение имеет изучение подобия и моделирования. Проблемы технического характера должны оцениваться исходя из общих перспектив развития современной науки, применения различных современных компьютерных программ и возможностей программирования в моделировании технических объектов и явлений.

Быстрое развитие научного познания в целом и естественных наук в частности, повышает роль моделирования, которое становится все более многообразным и в настоящее время приобретает гносеологическое значение. Определяя гносеологическую роль подобия и моделирования, т.е. их значение в процессе познания, необходимо прежде всего отвлечься от имеющегося в науке и технике многообразия моделей и выделить то общее, что присуще всем моделям. **Это общее заключается в том, что модель является промежуточным, вспомогательным объектом при изучении любого явления.**

Моделирование можно определить, как метод практического или теоретического опосредованного оперирования объектом. При этом исследуется не сам объект, а некоторый промежуточный вспомогательный, находящийся в определенном объективном соответствии с познаваемым объектом и способный на определенных этапах познания, представлять изучаемый объект, а также давать по исследованию модели информацию об объекте [1-2].

Моделирование характеризуется тем, что вскрывает качественные и количественные свойства явлений, одинаковой физической природы и явлений разнородных по своей физической сущности. Таким образом, при моделировании всегда должны присутствовать некоторые соотношения, устанавливающие условия перехода от модели к исследуемому объекту (оригиналу). Такие соотношения называются масштабами [1].

Моделирование включает научные исследования, направленные на решение как общенаучных проблем (первый аспект), так и конкретных научно-технических задач (второй аспект), где моделирование выступает как инструмент исследования. Приемы анализа и аппарат решения при этом различны, но метод одинаково требует установления

критериев подобия, т.е. словесной или математической формулировки тех условий, при которых модель может считаться закономерно отражающей (в том или ином смысле) оригинал. Существенно в методическом отношении овладение теорией подобия, указывающей пути и условия закономерного формирования промежуточных объектов – моделей, которые при изучении оригинала (натуры) заменяют его в некоторых определенных, интересующих исследователя отношениях. При применении методов подобия и моделирования большое значение имеет последовательность изучения составляющих сложной системы.

Значение методов подобия и моделирования при исследованиях сложных систем и состоит главным образом в том, что они направлены на выделение из сложной системы ее составляющих, являющихся предметом теоретического или экспериментального изучения.

Во всех этих задачах под моделированием следует понимать метод опосредованного практического или теоретического оперирования объектом, при котором исследуется не интересующий исследователя объект, а непосредственно некоторая вспомогательная промежуточная искусственная или естественная система, находящаяся в некотором объективном соответствии с познаваемым объектом и способная замещать его на некоторых стадиях познавательного процесса. Эта система при исследовании должна в конечном счете давать информацию об объекте.

Таким образом, модель во всех случаях – это искусственный или естественный объект, находящийся в некотором определенном соответствии с изучаемым объектом и способный замещать его на определенных этапах исследования.

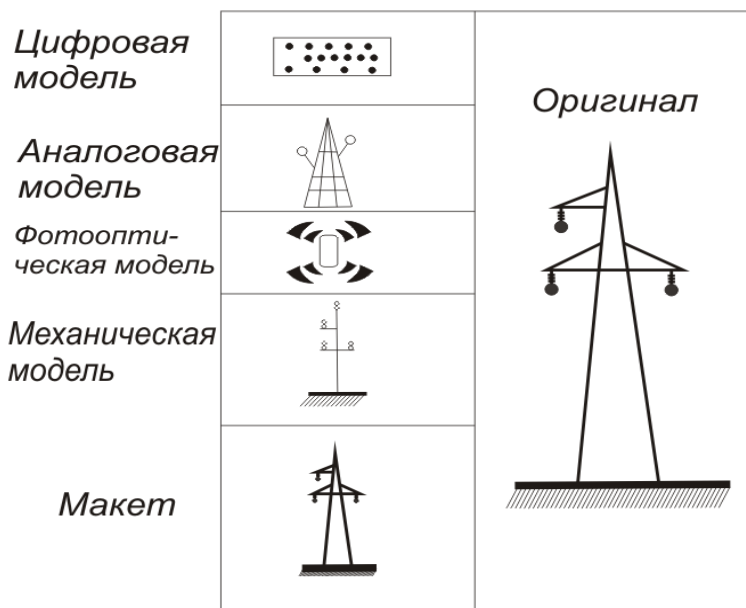


Рисунок 1. – Виды моделирования

Выявление имеющегося подобия и его искусственное создание при моделировании производится на основе ряда теорем и дополнительных положений

Первая теорема утверждает, что у подобных моделей всегда имеются некоторые одинаковые критерии подобия, т.е. комбинации параметров, характеризующие явление, и переменные величины, характеризующие его протекание, одинаковы [2].

Вторая теорема указывает что всякое полное уравнение физического процесса, записанное в определенной системе единиц, можно представить в виде зависимостей

между безразмерными соотношениями, составленными из входящих в уравнение параметров [2].

Первые две теоремы относятся к выявлению изучаемого подобия.

Третья теорема отыскивает условия, необходимые и достаточные для осуществления подобия при моделировании: условия однозначности в изучаемых процессах и критерии, включающие параметры, отвечающие условиям однозначности, должны быть одинаковыми [2].

Применительно к сложным системам имеются некоторые дополнительные положения, особенно важные при изучении автоматически регулируемых систем:

– подобие сложных систем обеспечено, если отдельные подсистемы, входящие в сложные системы, соответственно подобны и подобны условия на границах соединения этих систем;

– условия подобия, справедливые для любых линейных систем, справедливы и для систем нелинейных, если только относительные характеристики нелинейных параметров в сравниваемых системах соответственно одинаковы;

– для анизотропных и неоднородных систем можно найти условия подобия, так же как для систем изотропных и однородных, а затем учесть наличие анизотропии или неоднородности требованием соответственно одинаковых относительных характеристик для этих систем;

– геометрически подобные системы могут быть подобными в условиях рассмотрения процессов только во времени [2].

В различных науках моделирование понимается различно. Даже в одной и той же науке очень часто пользуются различными модификациями методов моделирования и соответственно различной терминологией, и методикой исследования. Эта несогласованность при обобщенном подходе к исследованиям мешает дальнейшему развитию. Все более выявляющиеся тенденции к синтезу различных наук и повышение практической роли исследований, относящихся к смежным проблемам, делают необходимой попытку объединения разновидностей моделирования и раскрытия на основе методов диалектического материализма их содержания, вкладываемого в это понятие в различных отраслях науки.

Два аспекта моделирования позволяют рассматривать и использовать его:

– или как познавательный процесс, когда поступающая информация об окружающем мире творчески перерабатываются в сознании человека; при этом создаются образы, отражающие объективные свойства материального мира. Эти образы могут иметь любую форму словесных формулировок, математических записей, зарисовок любого типа;

– или как процесс создания некоторых материальных объектов-моделей, находящихся в определенном соответствии с изучаемым объектом-оригиналом [3].

Современные дорогостоящие управляющие машины (самолет, вертолет и др.) и сложные системы, управляемые ими, не могут беспрепятственно изучаться непосредственно в оригинале. Исследования, скажем, какой-либо новой установки, управляющей аварийным режимом энергетической системы, потребовали бы специального воспроизведения в этой системе данного аварийного состояния. Очевидно, нет надобности объяснять, что опытное воспроизведение тяжелой аварии для энергетической системы, большого района или даже всей страны, совершенно исключено (хотя технически и возможно). В то же время недооценка моделирования объектов может привести к плачевному результату. Классическим примером такой недооценки, сделанным на основе модели, был случай с построенным в 1870 году крупнейшим английским броненосцем «Кептен», модель которого, исследованная английским

инженером Ридом, показала катастрофическое несовершенство корабля. Адмиралтейство, категорически отказавшись верить опытам «с игрушечной моделью» послало корабль в плавание, который затонул вместе с 523 моряками [4].

Таким образом, основным и очень важным способом изучения сложной системы является метод моделирования, позволяющий в условиях, близких к практическим, проверить истинность тех или иных теоретических положений, составляющих основу разработок и создания сложных систем. Опыт показывает, что без экспериментальной проверки, без выявления классических критериев истинности опытом на практике часто возникают грубые просчеты и ошибки. Отвлеченные «вне опыта» обобщения также могут привести к ложным заключениям.

Высшая школа должна откликнуться на эти требования и отразить методы и приемы моделирования в базовых и профилирующих дисциплинах для качественной технической подготовки инженера. При достижении этого качества необходимо учитывать роль моделирования, которое имеют огромное педагогическое значение. Именно моделирование может и должно помочь обучаемым овладеть методами правильной оценки единства явлений природы, подойти к обобщениям.

Для более эффективного достижения воспитательных целей на лекциях по техническим дисциплинам целесообразно выделить три основных метода моделирования: модельных гипотез, принципов, математических гипотез.

Метод модельных гипотез основывается на наглядных образах и представлениях, возникающих у каждого человека в результате опыта и наблюдений. Особенно широкое распространение получил этот метод при создании ряда теорий классической физики. Большим преимуществом его является наглядность.

Метод принципов опирается на экстраполяцию некоторых опытных данных, при которой найденный опытный факт обобщается на обширную группу явлений и считается принципом.

Метод математических гипотез основан на широкой экстраполяции математических форм, ограниченной, однако тем, что выводы не должны противоречить опыту. Поэтому этот метод находится в тесном взаимодействии с методом модельных гипотез – методом моделирования. В связи со сложностью явлений, которые приходится изучать будущему инженеру, метод моделирования приобретает особое педагогическое и воспитательное значение на всех этапах обучения – от начальной школы до вуза, а также аспирантуры и курсов повышения квалификации. Поэтому возможности метода моделирования должны быть учтены во всех учебных дисциплинах [2].

В методологическом плане процесс обучения заключается в совокупности управляющих воздействий, направленных на выработку у обучаемых знания, понимания, умения и навыков при одновременном формировании мировоззрения и развития способностей к самостоятельному творческому мышлению.

Моделирование при решении задач, связанных с процессом обучения, имеет по крайней мере пять аспектов:

1 анализ роли и места моделирования в процессе познания и исследования физических объектов;

2 формулирование основных характеристик использования моделей в процессе обучения;

3 классификация моделей, применяемых при изучении, и разработка дидактических требований к учебным моделям;

4 методика введения в учебные дисциплины понятий подобия и моделирования, как физического, так и математического, и на основе этого обобщения и упрощения материала;

5 построение «модели обучения», технологических моделей, составление частных методик по изучению отдельных вопросов методов моделирования.

В связи с этим необходимо подчеркнуть, что задачи подготовки специалистов требуют аналитического (рабочий учебный план) или графического (структурно логическая схема) описания учебного процесса. Такое описание есть не что иное, как промежуточный объект для изучения или модель процесса подготовки специалистов, модель процесса обучения. Эта модель может быть, как *количественной*, так и *качественной*. В первом случае модель показывает количественные зависимости и удельные составные части, а во втором – только структуру процесса обучения и взаимосвязи его элементов.

Вся система высшего образования также может быть представлена в виде модели, отражающей основные стороны ее деятельности. На основании данных о структуре вуза она позволяет определять потребности в преподавателях, помещениях, материальных ресурсах и денежных средствах.

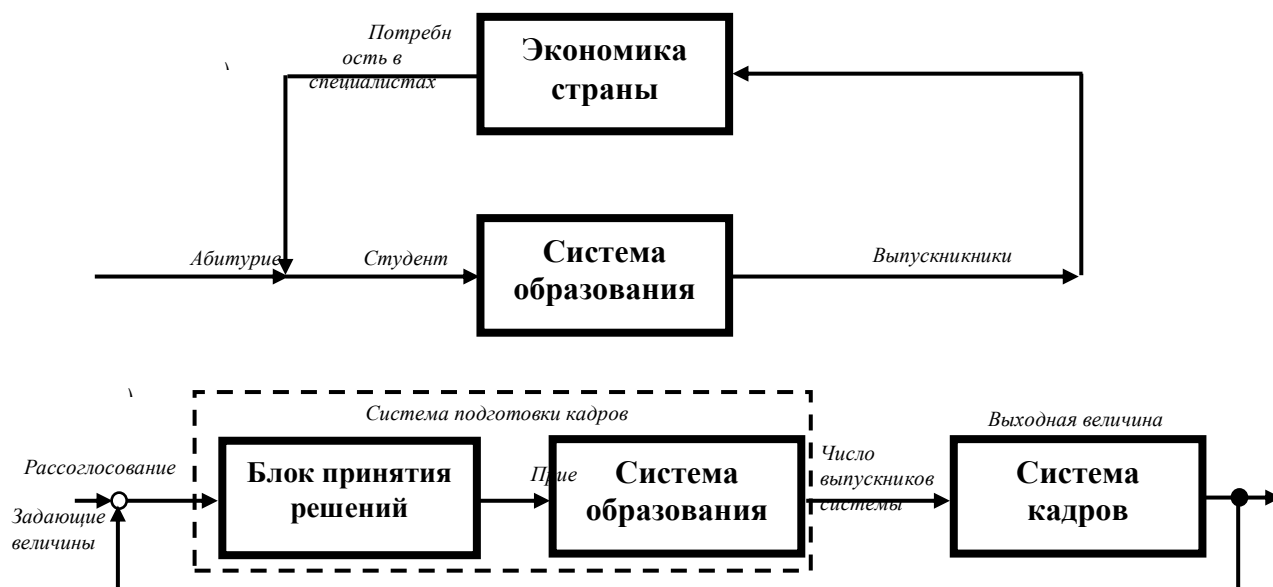


Рисунок 2. – Структурные схемы взаимосвязи экономики страны и образования:

- а – схема моделирования динамики системы образования;
- б – схема моделирования потребности в специалистах

Потребность в специалистах определяется развитием экономики государства и удовлетворяется за счет выпускников высших и средних специальных учебных заведений. Взаимосвязь промышленности государства с учебными заведениями представляет собой замкнутый контур (рис.2, а), в котором процесс планирования высшего и среднего специального образования в первом приближении можно разбить на два этапа: первый – определение потребности экономики страны в специалистах на определенный плановый период; второй – планирование мер по обеспечению этой потребности, т. е. определение политики государства в области образования. Различного рода математические модели могут быть особенно полезными при решении задач, возникающих именно на втором этапе.

Потребность в специалистах упрощенно изображается замкнутой системой управления (рис.2, б), где задающие воздействия представляют собой потребность в кадрах специалистов, выходная (регулируемая) величина – состояние системы кадров,

рассогласование – дополнительную потребность, определяющую необходимый прием в систему образования. Педагогическая наука, к сожалению, до сих пор находится на уровне качественных исследований, количественные соотношения проникают в нее очень медленно [5].

Основой содержания обучения является информация, которая должна подвергаться количественному определению. Всякий логический процесс может быть моделирован различными методами при той или иной степени подобия рассматриваемого процесса. При конструировании математической модели процессов обучения исходят из их вероятностного характера. Используя метод математической статистики для обработки сведений об этом процессе, можно выявить определенные закономерности и подобрать его математическую модель. Возможно также применение компьютерного метода функциональных аналогий, когда используются общие закономерности, свойственные различным процессам, и моделирование осуществляется по функциональным проявлениям, характеризующим эти процессы.

Простейшая модель учебного процесса – структурная схема, отражающая весь дидактический процесс обучения: передачу информации, ее осмысливание, применение знаний, привитие навыков и контроль. Таким образом, моделирование является важнейшим средством систематизации способов получения новых знаний. Модели применяются и в школьной практике, и в высших учебных заведениях, и на курсах повышения квалификации.

Моделирование имеет еще один аспект – *диагностический*. В связи с задачами ускорения научно-технического прогресса и получения надежных технико-экономических характеристик вопросы технической диагностики приобретают особое значение. Ускоренные темпы внедрения новых научно-технических достижений в практику, которые характерны для настоящего времени, требуют соответственно быстрой проверки новых методов и приемов управления, новой аппаратуры. Эти процессы проверки можно резко ускорить, применяя различные виды моделирования, позволяющие быстро получить необходимые характеристики [1-2].

Моделирование используется в представлении процессов в меняющемся масштабе времени, т.е. когда масштаб времени является функцией времени. Аналогично можно моделировать изменения пространства. Физически единое протекание процессов в пространстве и времени при моделировании может быть сведено к раздельному изучению пространственных процессов – вне времени и независимо от пространственных координат. Все это имеет не только практическое значение, так как облегчает процесс исследования, но и педагогическое значение, так как позволяет обобщать полученные сведения.

В настоящее время при выборе средств решения инженерных задач и тем более при оценке получаемых результатов большой проблемой является адекватность составленных программ и введенных в них данных реальной технической задаче. Выявление соответствия точности исходных данных и реальной необходимой точности выходных данных, которые с учетом способов и методов программирования дают компьютерные технологии, также являются серьезной задачей. Часто она сводится к так называемой апробации программ, включающей проверку соответствия результатов, полученных согласно программе, реальным исходным предпосылкам, которые заложены в эту программу. Говоря о преимуществах современных компьютеров и той скорости, с которой они делают вычисления, следует помнить, что заложенные в машину исходные данные должны быть достоверными. Поэтому неслучайными являются не только поиски совершенствования компьютеров, в частности увеличения их быстродействия (в обозримый период достигает колоссальной цифры – 0,1-11 трлн. арифметических операций в секунду [<https://pr-nsk.ru/6-teraflops>]), но и поиски новых путей использования

вычислительной техники в разных ее сочетаниях, наиболее адекватных тем или иным инженерным и инженерно-экономическим задачам [5].

При разработке новых требований к вычислительным программам необходимо иметь в виду, что инженера все больше и больше начинают интересовать решения, осуществляемые не только по алгоритмам с жестким программным ходом, но и по таким алгоритмам, которые позволяли бы подходить к исследуемой системе как к системе операций, предусматривающей в процессе исследования или управления непосредственное участие человека-оператора в аналитических задачах. При таком подходе отклонения, от предусмотренной алгоритмом ситуации, корректируются человеком-оператором, обладающим опытом-интуицией, который может вмешиваться в процесс исследования и изменять его в нужном направлении. Такое вмешательство человека в процесс исследования или управления равносильно расширению алгоритма и переходу к более высокому классу задач. Однако обучение человека этим методам, выработка у него соответствующих навыков требуют вспомогательных средств в виде тех или иных моделей – логических, аналоговых, компьютерных и т.д.

Иногда подобие и моделирование противопоставляют расчетам на компьютерах. Однако уместно напомнить, что один из создателей первых вычислительных машин Джон фон Нейман высказывал сомнение в полезности их как вычислительного инструмента. По его мнению, вычислительную машину следует использовать для накопления опыта решения сложных задач, подобно тому, как используют аэродинамическую трубу. Таким образом, по мнению Неймана, вычислительная машина прежде всего инструмент для анализа, выявления скрытых связей и закономерностей, инструмент построения модели, а не арифмометр. Вот почему моделирование во всех его видах и установление подобия между различными явлениями – это основа изучения явлений окружающего нас мира. Поэтому не случайно утверждают, что прогресс человека в познании окружающего мира и в воздействии на окружающий мир происходил благодаря созданию моделей, к которым применялся метод мышления по аналогии. Следовательно, обучаемому должно быть показано на конкретных примерах, что моделирование оказалось полезнейшим инструментом при изучении ядра атома и ядерных превращений. Так, Нильс Бор, изучая механизм передачи энергии в атоме, предложил модель в виде аналога между подогретой каплей и возбужденным ядром атома. Оказалось, что можно мысленно сопоставить испарение и радиоактивность. Ведь в ядре тоже есть силы, цементирующие между собой его части, и, прежде чем нейтрон, протон или альфа-частица вылетят наружу, они должны преодолеть эти силы. Стремясь к еще большей наглядности, Н. Бор дополнил свою мысленную модель вещественной: в чашеобразное углубление стола он поместил стальные шары, которые сами не могли оттуда выкатиться. Однако если посылали в углубление еще один шар, то все остальные начинали очень быстро двигаться в чаше и иногда один из них выкатывался наружу. Модель, несмотря на ее простоту, помогла ученым не только описать основные черты цепной реакции в недрах атома, но и сделать ряд предсказаний о дальнейшем их поведении.

Таким образом, **первый аспект моделирования** заключается в общепознавательной постановке проблемы.

Не меньшее значение имеет **второй аспект моделирования**, а именно создание математических моделей реальных систем как подобных им (в той или иной мере) символических систем. Так, например, разработка математических моделей энергетики стала важным средством их многовариантного исследования, планирования, проектирования, управления режимами систем и т.д.. В настоящее время с использованием компьютерных программ успешно начинают применяться диалоговые вычислительные системы, основная цель которых – имитировать возможные ситуации в системах. Математические модели широко применяются для комплексной оптимизации

параметров сложных систем энергетики, к которым относятся крупные тепловые электростанции, нефтеперерабатывающие заводы и т. д. Математические модели могут быть эргатическими, предусматривающими участие человека. При этом развиваются так называемые эвристические методы решений, принимаемых человеком, который использует свою творческую интуицию, но опирается, как на своего рода «советчика», на возможные решения данной задачи, полученные на компьютере с применением формализованных методов. В настоящее время создание эвристических методов существенно продвинулось [1-2].

При рассмотрении роли моделирования и подобия в инженерно-технических задачах вполне уместно привести примеры не только общетеоретического характера, но и ряда конкретных решений. Например, вполне уместно показать, как на основе критериев подобия можно перейти от рассмотрения одной электрической системы к другой, установив сходство и различие появляющихся в этих системах переходных процессов. Необходимо показать обучаемому, что характер явлений, возникающих в электрической системе, обусловлен не отдельными параметрами этих систем, а определенным сочетанием их. Так, влияние аperiodической слагающей тока статора синхронной машины зависит от отношения активного сопротивления цепи статора этой машины к ее реактивному сопротивлению. Таких примеров можно подобрать для каждой дисциплины и для отдельных конкретных задач в данной дисциплине большое количество [6].

Таким образом, подобие и вытекающие из него соотношения позволяют обобщить и более полно раскрыть качество происходящих явлений, и на это надо обратить внимание при преподавании технических дисциплин.

Не меньшее значение имеет рассмотрение конкретных установок, построенных с учетом соотношения подобия и приобретающих роль моделей. Здесь преподаватель должен подобрать из огромного числа описанных установок конкретные примеры, относящиеся непосредственно к изучаемой дисциплине. Пытаться перечислить разнообразные модели и стенды такого рода нецелесообразно, так как список их поистине огромен. Укажем для примера, что моделирование применяется при изучении больших морских пространств, например, для получения практических данных при проектировании ряда сооружений. В свое время было осуществлено оказавшееся очень эффективным моделирование участка побережья Тихого океана длиной 150 км, Бакинской бухты и северной части Каспийского моря, включая устье реки Волги. Интересным оказалось изучение процессов в больших массивах льда. Модель создавалась на основе критериев подобия, учитывающих основные законы физики рассматриваемых явлений. Соблюдалось геометрическое подобие и сохранялось постоянство соотношений прочности материалов модели и оригинала (лед имитировался техническим стеарином). В военных учебных заведениях широко применяются так называемые «тактические столы», макеты местности на которых можно смоделировать ведение наступательного или оборонительного боя, макеты караульных городков и т.д. Широкое применение нашли компьютерные модели симуляторы боевой техники (летательные аппараты, боевые машины, танки и т.д.). Все это помогает преподавателю качественно передавать знания обучаемым с минимальной амортизацией военной техники и минимальными финансовыми вложениями.

Большое внимание уделяется изучению с помощью электрического моделирования процессов переноса нейтронов в ядерных реакторах. Исследуемый объект заменяется электрической моделью, в которой распределение потенциалов – такая же функция безразмерных координат и времени, как и плотность нейтронов в натурном реакторе. Критерии подобия явлений устанавливаются из сопоставления уравнений, описывающих процессы в оригинале и модели. Результаты такого рода моделирования легко распространяются на группу подобных реакторов.

Широко известно моделирование самолетов при проведении исследований в так называемых аэродинамических трубах. Явление невесомости и другие явления, связанные с полетами на сверхвысоких скоростях, хорошо исследуются методами моделирования. **На моделях изучаются условия жизни на других планетах.**

В зависимости от специальности обучаемого преподаватель должен рассмотреть созданные в настоящее время модели, испытательные стенды и тренажеры, предназначенные для исследования различного рода сложных систем, например для электроэнергетических специальностей – физические (динамические) модели электрических систем, которые, будучи построены на основе подобия, т.е. с соблюдением критериев подобия для всех элементов, входящих в систему, позволяют воспроизводить сложные физические процессы в больших системах. В таких моделях линии электропередачи длиной в тысячи километров занимают 12-15 м пространства, в тысячи и сотни тысяч раз уменьшаются мощности, напряжения и токи в этих моделях. При рассмотрении такого рода установок важно подчеркнуть физическую сторону воспроизведения явлений, указать на необходимость соблюдения соответствующих соотношений – критериев подобия, благодаря которым мощная энергетическая установка становится в отношении протекания ряда процессов подобной малой установке модели либо процессы в этой мощной установке воспроизводятся на аналоговой или цифровой математической модели.

В заключение следует сказать, что современный инженер должен иметь ясное представление о том, какую роль в его деятельности могут сыграть те или иные модели, он должен уметь правильно их оценивать и правильно ими пользоваться при решении конкретных инженерно-технических задач. Ко всему этому его следует подвести при изложении специальных предметов и воспользоваться рассмотрением проблемы модели для постановки и рассмотрения ряда мировоззренческих вопросов (большое и малое, переход количества в качество, единство противоположностей и т.д.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Веников В.А., Шнейберг Я.А., Мировоззренческие и воспитательные аспекты преподавания технических дисциплин (на примере электротехники): Научно-теорет. Пособие для преподавателей вузов. – М.: Высшая школа, 1989.
- 2 Веников В.А., Теория подобия и моделирования: Учебное пособие для вузов. 2-е издание, доп. и перераб. 1976.
- 3 Никонова Г.В., Основные аспекты моделирование при изучении базовых разделов электроники / Международный журнал экспериментального образования. – 2014.
- 4 Энциклопедия кораблей [Электронный ресурс] – ship.bsu.by.105309 (дата обращения 17.03.2022.)
- 5 Мировоззренческая направленность преподавания общетеоретических и специальных дисциплин в инженерно-техническом вузе/Под ред. Пенькова Е.М. и Полухина П.И. – М.: Высшая школа, 1984.
- 6 Нетушил А.В. Некоторые вопросы методического единства изложения разделов электротехники и электроники. Научно-методические статьи по электротехнике. – М.: Высшая школа, 1980.

Бекниязов Н.А., *начальник кафедры общепрофессиональных дисциплин ВИ СВО, магистр,*
Кумарбекулы Е., *руководитель аппарата МО РК*

МРНТИ 49.37.01

Р.И. СЕНГАЛИЕВ¹, А.А. КОВТУН¹, В.В. ЛУКАШУК¹, А.Б. ФАЙЗУЛЛИНА¹

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
г. Алматы, Республика Казахстан

НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРОПОСФЕРНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

Аннотация. Механизм загоризонтного распространения радиоволн (РРВ) основан на переизлучении (отражении и рассеивании) ультракоротких волн (УКВ) на неоднородностях электронной концентрации тропосферы. Данный механизм получил название дальнего тропосферного распространения (ДТР) УКВ или ДТР-УКВ. Он включает в себя процессы рассеяния радиоволн на турбулентных неоднородностях (глобулах), рефракцию радиоволн слоистыми неоднородностями и по всей тропосфере. Случайность изменения электронной концентрации и неоднородностей приводит к многолучёвости и, следовательно, сопровождается наличием быстрых замираний радиосигнала в точке приема. Борьба с замираниями в тропосферных радиоприемах сводится к устранению последствий их влияния на качество радиосвязи. Поэтому основным способом борьбы с замираниями являются методы разнесенного приема и повышение мощности передатчика, т.е. увеличение энергетика радиоприема. Распространенные методики расчета имеют малую достоверность расчета надежности связи. Это и обуславливает необходимость и направления совершенствования моделей оценки каналов тропосферной связи (КТС) с рассеянием.

Ключевые слова: тропосферная связь, помехоустойчивость, многолучёвость, достоверность связи, надежность связи, замирание сигнала, коэффициент глубины общих замираний, мощность регулярной составляющей, мощность флуктуационной составляющей, пространственная корреляция, статистические характеристики канала связи, релеевские замирания, частотно-селективные замирания.

Түйіндеме. Радиотолқындардың горизонттан тыс таралу (РТТ) механизмі ультра қысқа толқындардың (УҚТ) тропосфераның электрондар концентрациясының біртектілігі бойынша қайта сәуле шығару (шағылу және шашырау) негізделген. Бұл механизм УТҚ қашық тропосфералық таралу (ҚТТ) немесе УТҚ-ҚТТ деп аталады. Оған радиотолқындардың турбулентті әртектіліктен (глобулардан) шашырауы, радиотолқындардың қабаты әртектіліктен және бүкіл тропосферадағы рефракция үрдістері кіреді. Электрондар концентрациясы мен әртектіліктің өзгеруінің кездейсоқтықтары көпарналыққа алып барады, сондықтан қабылдау нүктесінде радио сигналдың тез тынуы пайда болады. Тропосфералық радио желілеріндегі тынуға қарсы күрес олардың радиобайланыс сапасына әсер ету салдарын жоюға бағытталған. Сондықтан, тынулармен күресудің негізгі әдісі - бөліп қабылдау әдістері және таратқыштың қуатын арттыру, яғни радио желісінің энергиясын күшейту. Таралған есеп әдістемесінде байланыс сенімділігінің есебі төмен. Бұл шашырауы бар тропосфералық байланыс арналарын (ТБА) бағалау үлгілерін жетілдіру бағытын қажет етеді.

Түйін сөздер: тропосфералық байланыс, кедергіге төзімділік, көпсәулелі байланыстың сенімділігі, байланыс сенімділігі, сигналдың тынуы, жалпы тыну тереңдігі коэффициенті, тұрақты құраушы қуаты, флуктуация құраушысының қуаты, кеңістіктік корреляция, байланыс арнасының статистикалық сипаттамалары, релелік тыну, жиіліктік-селективті тыну.

Annotation. The mechanism of over-the-horizon propagation of radio waves (RFW) is based on the re-emission (reflection and scattering) of ultrashort waves (VHF) on inhomogeneities of the electron concentration of the troposphere. This mechanism is called long-range tropospheric propagation (LRTP) VHF or LRTP -VHF. It includes the processes of scattering of radio waves on turbulent inhomogeneities (globules), refraction of radio waves by layered inhomogeneities and throughout the troposphere. The randomness of changes in the electron concentration and inhomogeneities leads to multipath and, therefore, is accompanied by the presence of rapid fading of the radio signal at the receiving point. The fight against fading in tropospheric radio lines is reduced to eliminating the consequences of their influence on the quality of radio communications. Therefore, the main method of dealing with fading is the methods of spaced reception and increasing the power of the transmitter, i.e. increasing the energy of the radio line. This leads to a discrepancy in the quality indicators of the tropospheric radio line. Common calculation methods have low reliability of communication reliability calculation. This necessitates the direction of improving the models for estimating tropospheric communication channels with scattering.

Key words: tropospheric communication, noise immunity, multipath, communication reliability, communication reliability, signal fading, total fading depth coefficient, power of the regular component, power of the fluctuation component, spatial correlation, statistical characteristics of the communication channel, Rayleigh fading, frequency-selective fading.

Достоверность информации сигнала определяется его инвариантностью в начале и на выходе канала связи. Для цифровых сигналов достоверность количественно оценивается вероятностью ошибочного приема ($P_{ош}$) элемента сигнала (символа). Последняя связана зависимостью с отношением средних мощностей сигнала (\bar{P}_r) и шума ($P_{ш}$) на входе приемника (ПРМ):

$$P_{ош} = \psi(\bar{h}^2) = \psi\left(\frac{\bar{P}_r}{P_{ш}}\right)$$

С помощью этой зависимости можно произвести оценку помехоустойчивости (ПМУ) приема дискретных сообщений (сигналов).

Достижение перспективных требований по достоверности тропосферной радиосвязи дискретными сигналами определяются допустимыми значениями $P_{ош, доп} = 10^{-5}$. Данное требование может быть выполнено только за счет повышения энергетики радиолинии (\bar{h}^2), что приводит к повышению массогабаритных показателей станции и снижению мобильности систем тропосферной связи. Наряду с этим, другим путем достижения требуемого значения $P_{ош, доп} = 10^{-5}$ является снижения уровня быстрых замираний путем увеличения кратности разнесенного приема сигналов в ТРЛ. Для обеспечения нужного значения $P_{ош, доп}$ важно превышение доли сигнала в фоне помех на входе ПРМ допустимого значения:

$$\bar{h}^2 = \frac{\bar{P}_r}{P_{ш}} \geq h_{доп}^2$$

Необходимо установить значение коэффициента корреляции замираний, которые определяются: мощностью флуктуационной составляющей коэффициента передачи (КП) и его корреляционной функцией.

В соответствии с экспериментальными данными значения указанных характеристик КП в ТРЛ зависят от трех основных факторов (параметров неоднородностей тропосферы, частоты передаваемых сигналов, геометрии радиолинии) и двух дополнительных - широкополосности сигналов и характеристик антенн.

Так феноменологический подход предусматривает определение характеристик КП экспериментальным путем и не позволяет установить их взаимосвязь с указанными выше факторами.

Для оценки степени влияния быстрых замираний на состояния КТС можно использовать показатель коэффициента защиты от замираний $\Delta h_{\text{сз}}^2$, который определяется по графикам функциональных зависимостей величины $P_{\text{ош}}$ от среднего отношения с/ш на входе ПРМ и коэффициентов (γ^2 , η , R), характеризующих влияние быстрых замираний:

$$P_{\text{ош}} = \psi(\bar{h}, \gamma^2, \eta, R) \quad (1)$$

Они определяются следующим образом:

1) коэффициент глубины общих замираний

$$\gamma^2 = \frac{\alpha_p^2}{2\sigma_b^2} \quad (2)$$

где α_p^2 и $2\sigma_b^2$ - мощности регулярной и флуктуационной составляющих КП канала ТРС;

2) коэффициент энергетических потерь при обработке сигналов с частотно-селективным замиранием (ЧСЗ)

$$\eta_{\text{ч}} = \psi[K_{\text{н}}(\Delta\Omega)] = \psi \left\{ \exp \left[- \left(\frac{\Delta\Omega}{\Delta\Omega_{\text{к}}} \right)^2 \right] \right\} \quad (3)$$

где $K_{\text{н}}(\Delta\Omega)$ - нормированная двухчастотная функции корреляции КТС;

$\Delta\Omega = 2\pi\Delta f$ - разнос частот в пределах ширины спектра сигнала;

$\Delta\Omega_{\text{к}} = 2\pi\Delta f_{\text{к}}$ - интервал частотной корреляции замираний.

3) коэффициент пространственной корреляции замираний в ветвях разнесения

$$R = K_{\text{н}}(\rho) = \exp \left[- \left(\frac{\Delta\rho}{\Delta\rho_{\text{к}}} \right)^2 \right] \quad (4)$$

где $\Delta\rho$ - интервал пространственного разнесения приемных антенн на расстояние $\Delta\rho = \Delta\rho_{\text{а}}$; $\Delta\rho_{\text{к}}$ - интервал пространственной корреляции замираний.

Согласно приведенным выражениям значения указанных коэффициентов зависят от следующих статистических характеристик (СХ) КП с быстрыми замираниями: α_p^2 , $2\sigma_b^2$, $K_{\text{н}}(\Delta\Omega)$, $K_{\text{н}}(\Delta\rho)$. В КТС функция распределения уровня принимаемого сигнала подчиняется релейскому или обобщенному релейскому закону. В этом случае $\alpha_p^2 = 0$ и модуль коэффициента передачи КТС будет определяться только мощностью его флуктуационной составляющей $2\sigma_b^2$.

Для математического описания этих СХ КП необходимо осуществить построение математических моделей КТС. Для построения модели КТС необходимо определить аналитическую зависимость принимаемого сигнала $s_r(t)$ от передаваемого $s_t(t)$ и некоторых случайных величин или функций [1, 2, 3]. К их числу, в первую очередь, относятся: для модели временного канала с релейскими замираниями - $2\sigma_b^2$; для модели временного канала с ЧСЗ - $2\sigma_b^2$, $K_{\text{н}}(\Delta\Omega)$; для модели пространственно-временного канала с замираниями - $2\sigma_b^2$, $K_{\text{н}}(\Delta\rho)$.

В настоящее время разработан научно-методический аппарат (НМА) построения математических моделей канала с замираниями на основе феноменологического (т. е. объясняющего явление) подхода к задаче РРВ в неоднородных средах с использованием лучевых представлений [4, 5]. Применение такого подхода базируется на введении ряда предположений относительно закона распределения принимаемого сигнала (КП), наблюдаемых экспериментальным путем [6]. При этом допущениями при построении феноменологических моделей КТС обычно являются: представление принимаемого сигнала в

виде суммы регулярной и флуктуационной составляющих; предположения о том, что последняя является стационарной гауссовской величиной с нулевым математическим ожиданием.

В этом случае статистические характеристики принимаемого сигнала полностью определяются регулярной (α_p^2) и флуктуационной ($2\sigma_b^2$) составляющими коэффициента передачи КТС по мощности и его нормированными корреляционными функциями по частоте $K_n(\Delta\Omega)$ и пространству $K_n(\Delta\rho)$. Следовательно, основу феноменологического подхода к построению моделей КС составляет представление реальной среды РРВ в виде линейного четырехполосника со случайно изменяющимся коэффициентом передачи [2]. Основные недостатки феноменологических моделей КС обусловлены тем, что указанные статистические характеристики КП ($\alpha_p^2, 2\sigma_b^2, K_n(\Delta\Omega), K_n(\Delta\rho)$) определяются экспериментальным путем [7, 8, 9]. Поэтому они не связаны с параметрами неоднородной среды РРВ, передаваемых сигналов, геометрии радиолинии и используемых антенн, а, следовательно, могут изменяться при вариациях указанных параметров (что особенно характерно для КТС).

Учитывая, что в принципе ТРС возможна, пока существует объем рассеяния тропосферы (рисунок 1), можно сделать вывод о том, что конфигурация объема рассеяния на интервале ТРЛ, его геометрические параметры должны определять и $2\sigma_b^2$ - мощность флуктуационной составляющей коэффициента передачи КТС. Этот вывод основывается на том, что размер наиболее эффективно рассеивающих глобул при условии равных перепадов индекса преломления N определяется величиной $L_s \cong \frac{\lambda}{\theta_{рас}}$ ($\theta_{рас}$ - угол рассеяния) [10]. Наряду с этим, наибольшее отражение дают слои, толщина которых $h_{сл} \cong \frac{\lambda}{\theta_{рас}}$.

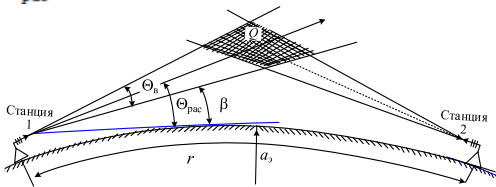


Рисунок 1 – Геометрические параметры КТС

Отсюда следует, что при прохождении ЭМВ через объем рассеяния величина флуктуаций напряженности электрического поля радиосигнала в точке приема E и соответственно с ним величина множителя ослабления электрического поля

$$V_{ДТР} = \frac{E}{E_{св}}$$

где $E_{св}$ - напряженность электрического поля в свободном пространстве, будет зависеть

от длины проходящей через объем рассеяния волны (частоты радиосигнала), размеров неоднородностей и длины пути волны в неоднородном турбулентном слое (горизонтального и вертикального размера объема рассеяния).

Величина флуктуаций определяется значением ΔV_3 - отклонением величины $V_{ДТР}$ от медианного значения $V_{мм}$ и характеризует замирания сигнала, т.е.

$$V_{ДТР} = V_{мм} \Delta V_3$$

Учитывая, что затухание радиоволн, обусловленное ДТР-УКВ, определяется как

$$W_{ДТР} = 10 \lg \left(\frac{1}{V_{ДТР}^2} \right)$$

эта величина может быть записана в виде $W_{ДТР} = W_{мм} + \Delta W_3$, где $W_{мм}$ - долгосрочное медианное дополнительное затухание радиосигнала при ДТР УКВ; ΔW_3 - отклонение величины затухания от медианного значения за счет замираний.

Кроме того, рассеяние радиоволн за пределы горизонта происходит под небольшими углами, составляющими величины порядка $0,8^\circ - 3^\circ$. Угол места антенны

систем ТРС выбирается таким, чтобы максимум излучения антенны был направлен в нижнюю область объема рассеяния, поскольку при этом достигается максимум уровня рассеянного поля в точке приема. Отсюда следует, что и напряженность электрического поля в точке приема будет зависеть от угла места антенн, т.е. от угла падения ЭМВ на объем рассеяния.

Таким образом, мощность флуктуационной составляющей $2\sigma_b^2$ должна зависеть от физических параметров тропосферных неоднородностей: L_s - характеристического масштаба тропосферных неоднородностей, C_n^2 - структурной характеристики показателя преломления), длины пути L_z , проходимого радиоволной в неоднородном тропосферном слое, угла возвышения антенн станции ТРС β , частоты f_0 передаваемого радиосигнала, т.е.

$$2\sigma_b^2 = \psi(L_s, C_n^2, L_z, \beta, f_0) \tag{5}$$

Для КТС радиус (интервал) частотной корреляции при рассеянии $\Delta\Omega_k$ может быть оценен из условия [4, 5]

$$\frac{\Delta\Omega_k}{\Omega} \approx \frac{2\pi}{qr} = \frac{\lambda}{2r \sin\left(\frac{\theta_p}{2}\right)} \tag{6}$$

где $q = 2k \sin\left(\frac{\theta_p}{2}\right)$ - вектор рассеяния; r - длина трассы.

На практике пользуются эмпирической формулой

$$\Delta f_k = \frac{\Delta\Omega_k}{2\pi} \approx \frac{ca_s}{r^2 \Delta\theta_s} \tag{7}$$

где c - скорость света, θ_s - ширина характеристики направленности в вертикальной плоскости, a_s - эквивалентный радиус Земли.

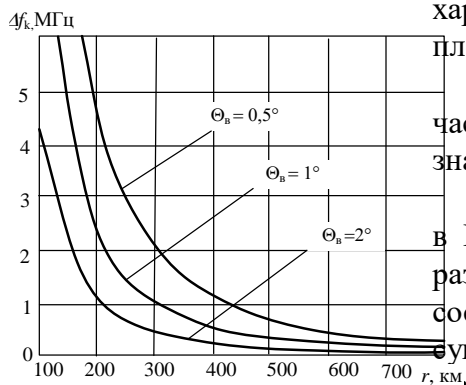


Рисунок 3 – Зависимость радиуса частотной корреляции от длины трассы

Экспериментальные зависимости радиуса частотной корреляции Δf_k длины трассы для трех значений θ_s приведены на рисунке 3.

Эти зависимости показывают, что величина Δf_k в КТС уменьшается с увеличением угла θ_s , причем разброс значений, например для $r = 200$ км, составляет от 1,1 МГц до 4,4 МГц. Столь существенный разброс можно объяснить следующим.

Изменение ширины характеристики направленности антенны в вертикальной плоскости θ_s влечет за собой и изменение объема рассеяния $V_{рас}$ (рисунок 3), который определяется выражением [11]

$$V_{рас} = \frac{r^3 \theta_s^3}{4\theta_{рас}} \tag{8}$$

где r - протяженность линии по земной поверхности, $\theta_{рас}$ - угол рассеяния.

Отсюда следует, что радиус частотной корреляции, также как и $2\sigma_b^2$, будет зависеть от тех же параметров и может существенно изменяться при их вариациях:

$$\Delta\Omega_k = 2\pi\Delta f_k = \psi(L_s, C_n^2, L_z, \beta, f_0) \tag{9}$$

Значение $K_n(\Delta\Omega)$ помимо $\Delta\Omega_k = 2\pi\Delta f_k$ зависит и от спектра сигнала $\Delta\Omega_0 = 2\pi\Delta f_0$. Если разнос крайних частот в пределах ширины спектра сигнала $\Delta f = \Delta f_0$ будет намного меньше Δf_k , то согласно (4) значение $K_n(\Delta\Omega) \approx 1$. В противном случае - $K_n(\Delta\Omega) < 1$.

Следовательно, $K_H(\Delta\Omega)$ - нормированная двухчастотная функция корреляции в КТС с ЧСЗ должна зависеть и от частотных параметров передаваемых сигналов ($f_0, \Delta f_0$):

$$K_H(\Delta\Omega) = \psi(L_s, C_n^2, L_s, \beta, f_0, \Delta f_0) \quad (10)$$

Для КТС имеется достаточно приближенная оценка радиуса пространственной корреляции ($\Delta\rho_k$) на уровне зависимостей его от определенных величин и экспериментальных исследований [12, 13]. Радиус пространственной корреляции в направлении, перпендикулярном направлению прихода волны, можно оценить по формуле [13]

$$\Delta\rho_k \approx \frac{\lambda}{\theta'_{\text{рас}}} \quad (11)$$

где $\theta'_{\text{рас}}$ - угловой размер области, эффективно формирующей рассеянное поле в данной точке наблюдения. Из этой формулы можно получить некоторые частные случаи:

в случае мелкомасштабных неоднородностей ($L_s \approx \lambda$), рассеивающих изотропно, радиус корреляции поля внутри рассеивающего объема, когда $\theta'_{\text{рас}} = 2\pi$, или в непосредственной близости от него, когда $\theta'_{\text{рас}} = \pi$, сравним с длиной волны $\Delta\rho_k \approx \lambda$;

в случае крупномасштабных неоднородностей ($L_s \gg \lambda$) $\theta'_{\text{рас}}$ определяется шириной индикатрисы рассеяния $\theta'_{\text{рас}} \approx \frac{\lambda}{L_s}$, следовательно, $\Delta\rho_k \approx \frac{\lambda}{\theta'_{\text{рас}}} \approx L_s$.

Учитывая, что эффективное рассеяние дают крупномасштабные неоднородности [11], выражение для нормированной пространственной корреляционной функции можно записать в виде

$$K_H(\Delta\rho) = \exp\left[-\left(\frac{\Delta\rho}{\Delta\rho_k}\right)^2\right] \approx \exp\left[-\left(\frac{\Delta\rho\theta'_{\text{рас}}}{\lambda}\right)^2\right] \approx \exp\left[-\left(\frac{\Delta\rho}{L_s}\right)^2\right] \quad (12)$$

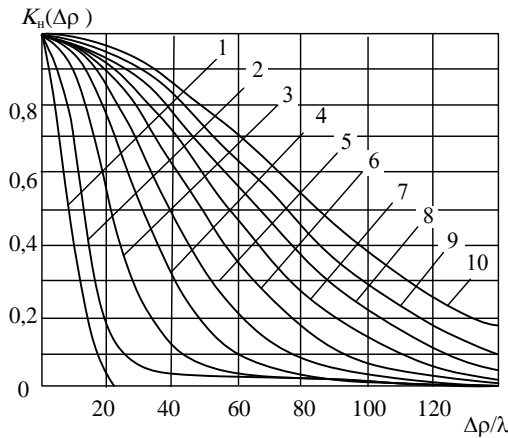


Рисунок 4. График зависимости коэффициента пространственной корреляции от отношения $\frac{\Delta\rho}{\lambda}$ (где 1-10 соответствует $\Delta\rho_k \approx (10...100)\lambda$)

По данным экспериментов [6, 12] интервал пространственной корреляции $\Delta\rho_k \approx (10...100)\lambda$ (график зависимости $K_H(\Delta\rho)$ от отношения $\frac{\Delta\rho}{\lambda}$ представлен на рисунке 4).

Столь существенный разброс $\Delta\rho_k$ объясняется тем, что по своему физическому смыслу он характеризует интервал пространственного разнесения, в пределах которого степень корреляции замираний равна заданному значению $K_H(\Delta\rho)$. Поэтому величина $\Delta\rho_k$ в КТС должна зависеть через значение $\theta'_{\text{рас}}$ от тех же параметров, что и $2\sigma_b^2$:

$$\Delta\rho_k = \psi(L_s, C_n^2, L_s, \beta, f_0) \quad (13)$$

Значение $K_H(\Delta\rho)$ помимо $\Delta\rho_k$ зависит согласно (4) и от пространственного разноразма $\Delta\rho$ в пределах протяженности раскрытия одной антенны $\Delta\rho = L_a$ или разнесения нескольких антенн ($\Delta\rho = \Delta\rho_a$):

$$K_H(\Delta\rho) = \psi(L_s, C_n^2, L_s, \beta, f_0, \Delta\rho) \quad (14)$$

Таким образом, КП в КТС ($2\sigma_b^2$, $K_H(\Delta\Omega)$, $K_H(\Delta\rho)$) должен каким-то образом зависеть от следующих основных факторов:

1) физических параметров неоднородностей тропосферы: структурной характеристики показателя преломления C_n^2 и размера неоднородностей L_s ;

2) рабочей частоты передаваемых сигналов (f_0);

3) геометрии ТРЛ: длины неоднородного тропосферного слоя L_z и угла места антенн β .

Кроме того, частотная $K_H(\Delta\Omega)$ и пространственная $K_H(\Delta\rho)$ корреляционные функции зависят еще от двух дополнительных факторов:

а) широкополосности передаваемых сигналов (Δf_0);

б) пространственных характеристик приемных антенн (протяженности их раскрыва L_a или пространственного разноса $\Delta\rho_a$).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Военные системы радиосвязи. Часть 1. Теоретические основы построения средств и комплексов военной радиосвязи. / Под ред. В.В.Игнатова – Л.: ВАС, 1989 – 386 с.

2 Д.Д.Кловский Передача дискретных сообщений по радиоканалам. – М.: Связь, 1969. – 375 с.

3 Расчет помехоустойчивости систем передачи дискретных сообщений: Справочник. В.И.Коржик, Л.М.Финк, К.Н.Щелкунов. / Под ред. Л.М. Финка. – М.: Радио и связь, 1981. – 232 с.

4 А.Исимару Распространение и рассеяние волн в случайно-неоднородных средах, часть 1. – М.: Мир, 1981 - 280 с.

5 А.Исимару Распространение и рассеяние волн в случайно-неоднородных средах, часть 2. – М. Мир, 1981 - 318 с.

6 Дальнее тропосферное распространение УКВ / Под ред. Б.А.Введенского – М.: Сов. радио, 1965 – 415 с.

7 Н.Е.Кириллов Помехоустойчивая передача сообщений по линейным каналам со случайно изменяющимися параметрами. – М.: Сов. радио, 1971. – 256 с.

8 А.С.Немировский Борьба с замираниями при передаче аналоговых сигналов. – М.: Радио и связь, 1984. – 208 с.

9 В.И.Тихонов Оптимальный прием сигналов. – М.: Радио и связь, 1983 г. – 319 с.

10 Военные системы радиорелейной и тропосферной связи. / Под ред. Е.А.Волкова – Л.: ВАС, 1982 – 403 с.

11 Е.Л.Черенкова, О.В.Чернышов Распространение радиоволн. – М.: Радио и связь, 1984. – 272 с.

12 В.П.Серков, П.В.Слюсарев Теория электромагнитного поля и распространение радиоволн. Часть 2. Распространение радиоволн. – Л.: ВАС, 1973. – 255 с.

13 Г.С.Шарьгин Статистическая структура поля УКВ за горизонтом – М.: Радио и связь, 1983. – 139 с.

Сенгалиев Р.И., *магистр технических наук*,

Ковтун А.А., *магистр технических наук*,

Лукашук В.В., *магистр технических наук*

Файзуллина А.Б., *магистр*

МРНТИ 50.47.02

Л.К. АБЖАНОВА¹, Ә.Б. КҮРЕҢТАЕВ¹

¹Алматынський Университет Энергетики и Связи имени Гумарбека Даукеева,
г. Алматы, Республика Казахстан

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация. Статья посвящена разработке автоматизированной системы управления подготовки топлива. Современные технологии сжигания угля традиционными методами, такими как пылевидное, кускообразное или в кипящем слое не позволяют существенно увеличить коэффициент полезного действия. К тому же, эти технологии характеризуются высоким уровнем антропогенных выбросов в атмосферу по сравнению с другими, что предопределяет необходимость создания автоматических систем подготовки и сжигания топлив новыми способами. Применение водоугольных топлив позволяет снизить затраты на угольных, мазутных котельных малой и средней мощности на 30...50%., обеспечивает более полное сгорание угля по сравнению со слоевым сжиганием на угольных котлах, существенно снижает выбросы NOx, взрыво- и пожаробезопасность, а также позволяет полезно использовать шламы и отходы производств. В статье рассматриваются принципы работы системы подготовки топлива, а также приводится структурная схема установки.

Ключевые слова: теплоэнергетический комплекс, водоугольное топливо, система топливо приготовления, искусственного композиционного жидкого топлива, вибромельница, гидроударная установка мокрого помола, факельное сжигание, автоматизированное рабочее место, уровни автоматизации, автоматизированная система управления.

Түйіндеме. Мақала отын дайындауды басқарудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеуге арналған. Көмірді дәстүрлі әдістермен жағудың заманауи технологиялары, мысалы, шанды, кесек тәрізді немесе қайнаған қабатта пайдалы әсер коэффициентін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік бермейді. Сонымен қатар, бұл технологиялар басқалармен салыстырғанда атмосфераға антропогендік шығарындылардың жоғары деңгейімен сипатталады, бұл жаңа тәсілдермен отын дайындау мен жағудың автоматты жүйелерін құру қажеттілігін анықтайды. Су көмірлі отынды пайдалану шағын және орташа қуатты көмір, мазутты қазандықтарға жұмсалатын шығындарды 30, 50% - ға төмендетуге мүмкіндік береді. Көмір қазандықтарында қабатты жағумен салыстырғанда көмірдің толық жануын қамтамасыз етеді, NOx шығарындыларын, жарылыс және өрт қауіпсіздігін айтарлықтай төмендетеді, сондай-ақ шламдар мен өндіріс қалдықтарын пайдалы пайдалануға мүмкіндік береді. Мақалада отын дайындау жүйесінің жұмыс принциптері қарастырылған, сонымен қатар қондырғының құрылымдық схемасы келтірілген.

Түйін сөздер: жылу-энергетикалық кешен, су көмір отыны, отын дайындау жүйесі, жасанды композициялық сұйық отын, ылғал ұнтақтаудың гидро окшаулағыш қондырғысы, алау жағу, автоматтандырылған жұмыс орны, автоматика деңгейлері, автоматтандырылған басқару жүйесі.

Annotation. The article is devoted to the development of an automated fuel preparation control system. Modern technologies of coal burning by traditional methods, such as pulverized,

lumpy or in a fluidized bed, do not significantly increase the efficiency. In addition, these technologies are characterized by a high level of anthropogenic emissions into the atmosphere compared to others, which determines the need to create automatic systems for preparing and burning fuels in new ways. The use of coal-water fuels reduces the costs of coal, fuel oil boilers of small and medium capacity by 30...50%., provides more complete combustion of coal compared to layer combustion on coal boilers, significantly reduces NOx emissions, explosion and fire safety, and also allows the useful use of sludge and industrial waste. The article discusses the principles of operation of the fuel preparation system, and also provides a block diagram of the installation.

Keywords: heat and power complex, coal-water fuel, fuel preparation system, artificial composite liquid fuel, vibrating mill, wet grinding hydraulic shock unit, flare burning, automated workplace, automation levels, automated control system.

В настоящее время не существует комплексных установок по производству и сжиганию искусственного композиционного жидкого топлива (ИКЖТ), большинство существующих решений представляют собой разомкнутые системы с точки зрения теории управления, а также отсутствуют автоматические системы управления производством и сжиганием ИКЖТ. Однако существуют автоматические системы производства водоугольного топлива (ВУТ), а также системы топливоподачи ВУТ. Рассмотрим некоторые из них с целью выделения наиболее подходящих, а также объединения в одну автоматизированную систему производства и сжигания ИКЖТ.

Приготовление ВУТ осуществляют в несколько этапов. Для начала необходимо получить угольную крошку с фракцией 10-12 мм. Дробление осуществляется на стандартных дробилках (молотковых, щёковых и т.д.). Помол до фракции 100–150 мкм осуществляется в присутствии воды в оборудовании мокрого помола. Данный этап является ключевым при приготовлении ИКЖТ, поскольку определяет дальнейшие характеристики ИКЖТ (грансостав, вязкость, стабильность и т.д.).

Самым популярным оборудованием мокрого помола являются специально спроектированные вибромельницы различных модификаций, где помол угля осуществляется мелющими телами (шарами, стержнями) в присутствии воды. На сегодняшний день рынок вибромельниц для мокрого помола весьма ограничен единичными моделями. Это в основном мельницы типа ВМ-200 и ВМ-400 производительностью по эталонному продукту до 2,5 т/ч (до 500 мкм), по ВУТ — не более 1,5 т/ч. Основным недостатком вибромельниц являются высокие энергозатраты на приготовление ВУТ [1].

Серьезным недостатком вибромельниц также является крайне неоднородный состав продукта помола, который содержит и переизмельчённые частицы и, напротив, слишком крупные зерна. Поэтому в большинстве технологических схемах производства в основном используется замкнутый цикл помола, когда полученная суспензия подвергается сепарированию с последующим домолом крупных зерен. Все это усложняет технологический процесс и увеличивает себестоимость ВУТ [1].

Сырой уголь дробится на фракции размером до 10 мм и направляется на термообработку при температуре 400 °С. Далее он смешивается с водой и измельчается в шаровой барабанной мельнице, затем поступает в сепарирующее устройство, из которого готовый продукт с фракциями размером менее 200 мкм направляется на обеззоливание и после добавки поверхностно-активных веществ поступает в емкости для хранения. Надрешетный продукт попадает на дополнительное измельчение в мельницу и, пройдя сепарацию, направляется также в технологический цикл на хранение [2].

Очевидно, что данная схема не является наилучшей основой для приготовления ИКЖТ, так как содержит излишнее и энергозатратное оборудование, такие как

дробилка, шаровая и стержневая мельницы, что усложняет схему и удорожает продукт.

Помимо вибромельниц в качестве измельчителя можно использовать диспергаторы. Диспергаторы по принципу действия бывают: ультразвуковые, ротор-статор, плунжерные (высокого давления). Диспергатор менее энергозатратное оборудование чем вибромельницы.

Так как вращающиеся шаровые, вибрационные мельницы, диспергаторы, кавитаторы с их эффектом внутренней сепарации реализуют помол истирированием, сопровождающийся большим расходом энергии, нагревом, высоким абразивным износом мелющих тел, с точки зрения рационального использования подведенной энергии для разрушения таких материалов целесообразней использовать быстрый удар.

Один из вариантов реализации данной идеи является гидроударная установка мокрого помола (ГУУМП). В ее состав входит дисковый затвор, шнековый дозатор угля, устройство мокрого помола дезинтеграторного типа, насос на выдачу продукта и устройство вентиляции приемного бункера [3].

Для измельчения минерального сырья в ГУУМП используется свободный удар. Частицы угля, сталкиваясь с ударными элементами корзин-роторов, получают мощные разнонаправленные удары, интенсивность которых увеличивается по мере продвижения материала к выходу камеры помола. Вода в реализуемом способе измельчения является не только проводником кинетической энергии удара, но и снижает прочность твердого тела, облегчая его разрушение.

Поскольку энергия удара пропорциональна массе частицы угля и ее квадрату скорости, по достижении частицами определенных размеров их дальнейшее измельчение прекращается. Таким образом, ГУУМП позволяет получать водоугольную суспензию требуемого гранулометрического состава с минимальным содержанием переизмельченных частиц и полным отсутствием крупных зерен в открытом цикле помола без использования сепараторов.

При производстве ИКЖТ обязательно используют различные добавки (отработанные масла, пластификаторы, отходы мазута и др.). При использовании ГУУМП смешение производится в кавитационном роторно-импульсном аппарате (РИА). Использование РИА позволяет эффективно внести их и перемешать с водой до процесса мокрого помола [3].

Водоугольное топливо является жидким топливом и имеет вязкость, немного превышающую вязкость мазута: примерно 800-1000 МПа·с по сравнению с 400-440 МПа·с (до 44 мм²/с) у мазута. Соответственно, подача КЖТ в топку котла осуществляется аналогично мазуту, но через форсунки, специально разработанные для суспензионных топлив. Форсунки должны быть устойчивы к абразивному истиранию частицами угля, поэтому имеют специальную конструкцию [3].

Сжигание ВУТ осуществляется в несколько основных этапов: прогрев топki, переход на водоугольное топливо, рабочий режим. При режиме прогрева топki происходит запуск инициирующей топki для доведения значений температуры в топке до уровня, при котором происходит сгорание ВУТ при помощи дизельного топлива. Далее происходит переход на водоугольное топливо: включается компрессор для продувки топливопровода и форсунки, затем происходит подача топлива из емкости ВУТ при помощи насосов. После этого остается только поддерживать заданную температуру путем регулирования подачи воздуха в топку и подачу ВУТ [5].

В данном случае необходим циркуляционный контур, предназначенный для поддержания стабильности состава ВУТ. Так как ОВУТ является более стабильной суспензией, то нет необходимости применения этого контура.

В настоящее время существует несколько способов сжигания ВУТ: в кипящем слое, факельное сжигание в предтопках, комбинированное факельное сжигание с

другими видами топлива. Сжигание в кипящем слое является не самым эффективным из-за большого процента недожога, однако в этом случае не требуются специальные мероприятия по модернизации топочной камеры [5].

Факельное сжигание ВУТ осуществляется по классической схеме: топливо подаётся под давлением через распыляющую форсунку, аналогично мазуту. Распыление ВУТ может производиться как сжатым воздухом, так и паром – выбор производится в зависимости от типа котла и условий в котельной. Полностью самостоятельное (автономное) сжигание ВУТ позволяет иметь только один источник энергии (уголь) и, следовательно, снизить затраты на содержание топливного хозяйства. Однако, полностью автономное горение на существующих котлах, как правило, возможно при использовании предтопок. При их использовании удлиняется траектория факела ВУТ, особенно в начальной фазе, где происходит, нагрев капель ВУТ. Это позволяет снизить объём зоны горения ВУТ. С целью поддержания стабильного температурного режима, предтопки изготавливают теплоизолированными (адиабатическими).



Рисунок 1. – Принципиальная схема факельного сжигания ВУТ: 1 – емкость для ВУТ, 2-3 – насосы, 4 – форсунка на водоугольном топливе, 5 – компрессор, 6 – емкость для дизельного топлива, 7 – инициализирующая горелка на дизельном топливе, 8 – топка

При использовании факельного сжигания такие параметры ВУТ, как соотношение твёрдое/жидкое, тонина помола, а также вязкость ВУТ должны быть как можно ближе к проектным значениям с целью сохранения стабильного воспламенения и горения ВУТ и сохранения высоких эксплуатационных характеристик котла (КПД, количество выбросов и др.)

Комбинированное факельное сжигание с другими видами топлива, наиболее приемлемо при использовании ВУТ на уже существующих объектах, особенно на угольных котлах. ВУТ подаётся в котёл через одну или несколько форсунок. В случае газомазутного котла второе топливо (газ или мазут, а также уголь) подается через другую горелку.

К преимуществам комбинированного сжигания можно отнести простоту схемы, её масштабируемость для использования на котлах малой, средней и большой мощности. Кроме того, комбинированное сжигание характеризуется минимальными

сроками и стоимостью внедрения при одновременной организации стабильного горения ВУТ. Наличие второго топлива снижает требования к качеству подготовки ВУТ [5].

Автоматизированная система управления процессом подготовки композиционного жидкого топлива к сжиганию в топке котла строится по трехуровневому принципу:

- верхний;
- средний;
- нижний.

Для электропитания технических средств должна быть предусмотрена трехфазная четырехпроводная сеть с глухо заземленной нейтралью 380/220 В (+10-15) % частотой 50 Гц (+1-1) Гц. Каждое техническое средство запитывается однофазным напряжением 220 В частотой 50 Гц через сетевые розетки с заземляющим контактом.

Разработанная система должна вести автоматический контроль параметров технологического объекта, сбор, хранение, обработку и передачу информации о ходе технологического процесса и состоянии технологического оборудования. АСУ должна иметь трехуровневый принцип организации, оснащена современным оборудованием и средствами автоматизации, иметь возможность передачи информации на дальние расстояния, с минимизацией участия диспетчеров в технологическом процессе; иметь архивацию данных о состоянии технологического процесса.

Структурная схема автоматизированной системы управления топливоподачи парового котла на органоводоугольном топливе представлена на рисунке 2.

Нижний уровень представляет собой совокупность первичных средств измерения температуры, давления и расхода местных показывающих приборов, а также другого оборудования, необходимого для контроля всех технологических параметров системы. Все оборудование нижнего уровня должно быть размещено на технологическом объекте или в непосредственной близости от него, на приборных щитах.

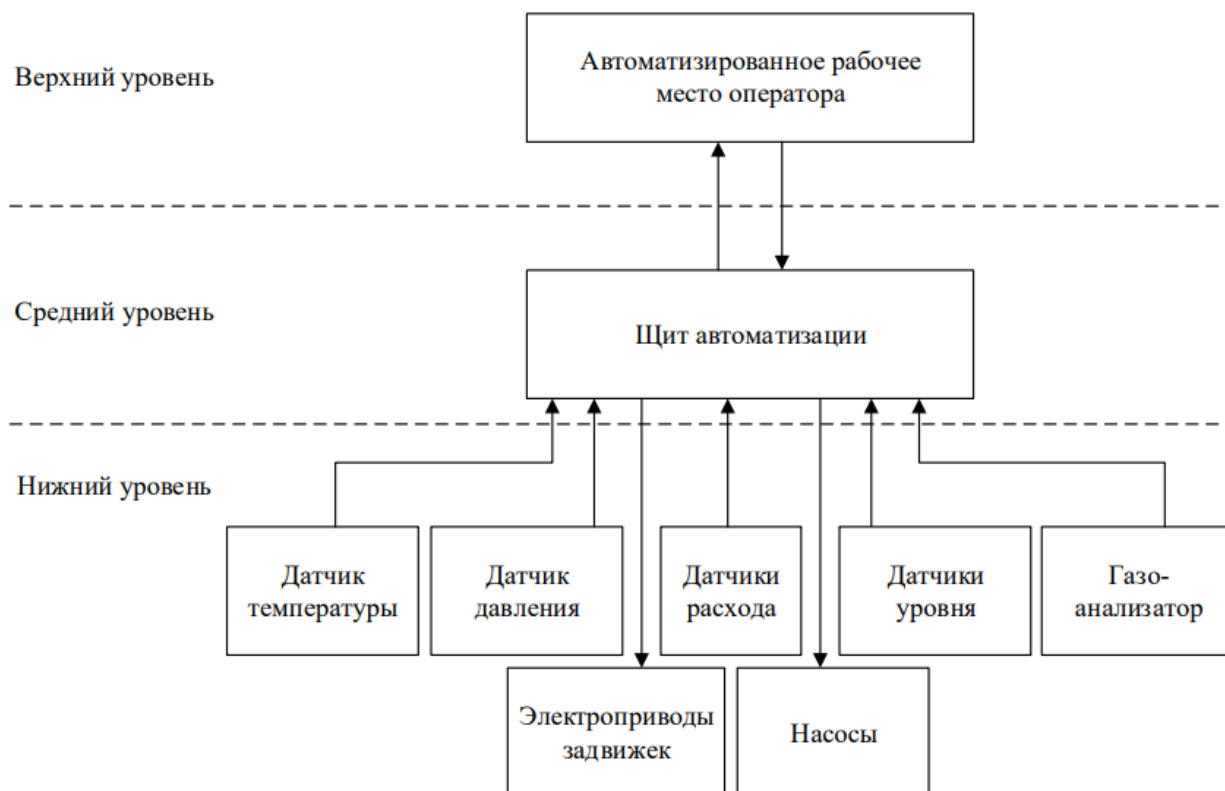


Рисунок 2. – Структурная схема автоматизированной системы управления процессом подготовки композиционного жидкого топлива к сжиганию в топке котла

Технические средства среднего уровня включают в себя щит автоматизации. На среднем уровне выполняются функции сбора информации с датчиков нижнего уровня, автоматический контроль за технологическим оборудованием. Также средства среднего уровня необходимы для передачи информации о состоянии технологического оборудования на верхний уровень системы автоматизации. К верхнему уровню АСУ ТП относится автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора НПС.

Организация сетей передачи данных осуществляется посредством сетей Ethernet/Modbus TCP/IP, полевой шины Modbus и технологической сети Ethernet.

Процесс сжигания топлива начинается с подачи растопочного дизельного топлива путем открытия регулирующего органа. При достижении температуры в топочной камере, которая измеряется при помощи датчиков температуры, и при которой происходит стабильное горение ОБУТ, подается сигнал включения компрессора, для продувки топливопровода и форсунки.

Далее подается сигнал на открытие регулирующего органа при помощи исполнительного механизма и установку минимальных оборотов топливного насоса ОБУТ. Вместе с этим происходит прекращение подачи дизельного топлива регулирующим органом при помощи исполнительного механизма. При помощи датчика давления-разрежения поддерживается разрежение в топочной камере, путем изменения мощности вентилятора дымовых газов.

Поддержание заданной температуры в топочной камере осуществляется путем регулирования подачи воздуха в топку с использованием регулирующего органа исполнительным механизмом, а также подачи ОБУТ при помощи регулирующего органа и исполнительного механизма по сигналу от датчика наличия свободного кислорода в дымовых газах.

При выключении прекращают подачу ОБУТ и воздуха от компрессора при помощи регулирующих органов и исполнительных механизмов. Разрежение в топке поддерживают до полного выгорания топлива и остывания топки до заданной температуры работой вентиляторов дымовых газов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Назмеев Ю.Г., Мингалеева Г.Р. Системы топливоподачи и пылеприготовления ТЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 332 с.

2 Делягин В.Н., Н.М.Иванов, В.Я.Батищев, В.И.Бочаров Система управления теплогенератором, работающем на водоугольном топливе // Труды международной научно-технической конференции энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве №1. - С. 311- 315.

3 И.С.Кушнир Автоматизация управления производством многокомпонентного топлива // Обчислювальна техніка та автоматизація 23(201). - 2012. - С. 21-28.

4 А.Г.Морозов Гидроударные технологии для получения водоугольного топлива // Новости теплоснабжения 07(119). - 2012. - С. 21-28.

5 С.В.Матузов Сжигание кавитационного водоугольного топлива в низкотемпературном кипящем слое // VIII Всероссийская конференция с международным участием «Горение твердого топлива». - 2012. - С. 61.1-61.5.

Абжанова Л.К., *PhD, доцент*,
Күрентаев Ә.Б., *магистрант*

МРНТИ 49.03.09

А.Д. МУХАМЕДЖАНОВА¹, С.В. КОНЬШИН¹, Э.М. ЛЕЩИНСКАЯ¹,
К.Х. ТУМАНБАЕВА¹

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

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ M2M ТРАФИКА НА КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ В МОБИЛЬНОЙ СЕТИ

Аннотация. Разнообразное применение Интернета вещей порождает разнообразие передаваемого трафика данных, который генерируется разными сетями. Для обслуживания межмашинного M2M трафика в мобильной сети стандарта LTE резервируются отдельные каналы, при этом реальному трафику присваивается наивысший приоритет.

Обеспечение качества обслуживания (QoS) в различных приложениях, связанных с сетями, становится все более насущным требованием. Повышение качества обслуживания (QoS) в сетях мобильной связи является ключевой целью операторов мобильной связи. Мобильные сети передают несколько видов трафика данных для приложений реального времени.

В данной статье с целью повышения качества обслуживания в мобильной сети связи предлагается оставить только приоритизацию без резервирования специальных каналов. Приоритетные системы массового обслуживания всегда представляли интерес для аналитического моделирования и оценки производительности. Результаты имитационного моделирования показали, что при распределении каналов в соте базовой станции мобильной сети без резервирования повышается качество обслуживания (QoS – Quality of Service) реального трафика. Для повышения качества обслуживания как реального, так и эластичного трафика, необходимо рассмотреть вопрос приоритетного обслуживания разных типов M2M трафика.

Ключевые слова: межмашинный (M2M) трафик, реальный трафик, эластичный трафик, приоритизация трафика, качество обслуживания, имитационная модель.

Түйіндеме. Заттар интернетін әр түрлі қолдану әр түрлі желілер құратын берілетін деректер трафигінің алуан түрлілігін тудырады. LTE стандартының мобильді желісіндегі машинааралық M2M трафигіне қызмет көрсету үшін жеке арналар резервтеледі, ал нақты трафикке ең жоғары басымдық беріледі.

Желілерге қатысты әртүрлі қосымшаларда қызмет көрсету сапасын (QoS) қамтамасыз ету барған сайын өзекті талапқа айналууда. Ұялы байланыс желілерінде қызмет көрсету сапасын арттыру (QoS) ұялы байланыс операторларының негізгі мақсаты болып табылады. Мобильді желілер нақты уақыттағы қосымшалар үшін деректер трафигінің бірнеше түрін жібереді.

Бұл мақалада ұялы байланыс желісіндегі қызмет көрсету сапасын арттыру үшін арнайы арналарды резервтеусіз тек басымдықты қалдыру ұсынылады. Жаппай қызмет көрсетудің басымдылық жүйелері аналитикалық модельдеу және өнімділікті бағалау үшін әрқашан қызығушылық тудырды. Имитациялық модельдеу нәтижелері ұялы желінің базалық станциясының ұяшығында арналарды резервтеусіз тарату кезінде нақты трафиктің қызмет көрсету сапасы (QoS – Quality of Service) артатынын көрсетті. Нақты және серпімді трафиктің қызмет көрсету сапасын жақсарту үшін әр түрлі M2M трафигіне басымдық беру керек.

Түйін сөздер: машинааралық (M2M) трафик, нақты трафик, серпімді трафик, трафикке басымдық беру, қызмет көрсету сапасы, имитациялық модель.

Annotation. The diverse use of the Internet of Things generates a variety of transmitted data traffic that is generated by different networks. Separate channels are reserved for servicing machine-to-machine M2M traffic in the LTE mobile network, while the highest priority is assigned to real traffic.

Quality of service (QoS) assurance in various network-related applications is becoming an increasingly urgent requirement. Improving the quality of service (QoS) in mobile communication networks is a key goal of mobile operators. Mobile networks transmit several types of data traffic for real-time applications.

In this article, in order to improve the quality of service in the mobile communication network, it is proposed to leave only prioritization without reserving special channels. Priority queuing systems have always been of interest for analytical modeling and performance evaluation. The simulation results showed that the distribution of channels in the cell of the base station of the mobile network without redundancy increases the quality of service (QoS – Quality of Service) of real traffic. To improve the quality of service for both real and elastic traffic, it is necessary to consider the issue of priority maintenance of different types of M2M traffic.

Keywords: machine-to-machine (M2M) traffic, real traffic, elastic traffic, traffic prioritization, quality of service, simulation model.

Большой интерес в настоящее время вызывает трафик межмашинного взаимодействия (machine-to-machine, M2M). Согласно концепции Интернета вещей и прогнозам экспертов [1] число устройств в глобальной телекоммуникационной сети, обменивающихся данными без участия человека, достигнет нескольких десятков миллиардов, что ведет к значительному росту M2M трафика. Поскольку сетью передачи данных от M2M устройств в настоящее время в основном является сеть LTE, то это ведет к увеличению эластичного трафика. Трафик, генерируемый устройствами M2M, обладает такими характеристиками как малая длительность обслуживания и постоянная интенсивность потока заявок. Но при возникновении аварий, стихийных бедствий и других внештатных ситуаций трафик от M2M устройств, включенных в системы видеонаблюдений, противопожарной охраны, телеметрии и т.д., может резко возрасти и создать лавинообразный трафик. Возникает вопрос: как такая перегрузка мобильной сети влияет на качество обслуживания абонентов, генерирующих реальный трафик.

В связи с этим актуальной является задача разработки моделей и методов анализа совместного обслуживания реального трафика и поступающего от устройств M2M для исследования качества обслуживания.

Вопросу обеспечения качества обслуживания (QoS – Quality of Service) в мобильной сети при одновременном поступлении реального и эластичного трафика посвящены работы [2,3].

В настоящее время сеть LTE предоставляет ряд выделенных ресурсов для передачи данных от M2M устройств.

В работе [2] предлагается модель последовательного выделения ресурсов диапазонами фиксированного размера для обслуживания M2M-трафика. Методу резервирования ресурсов для эластичного трафика в сети LTE посвящены многие работы.

В работе [3] разработана модель совместного обслуживания реального и эластичного трафика, приведены основные показатели качества обслуживания, такие как вероятность отказа в обслуживании, среднее использование ресурса передачи информации для каждого вида трафика в отдельности и для совместного обслуживания. В

работе предлагается введение ограничения на скорость передачи эластичного трафика для верхнего и нижнего пределов. Вновь поступившая заявка может быть принята

на обслуживание, если поступившее до этого заявки обслужены с допустимой скоростью передачи. Алгоритм совместного обслуживания трафика при этом сводится к следующему: при поступлении новой заявки осуществляется проверка на наличие ресурса с допустимой скоростью передачи, при отрицательном ответе заявка ставится в очередь и ждет появления ресурса для ее обслуживания.

Целью данной статьи является разработка модели обслуживания трафика реального времени и трафика от устройств M2M без резервирования ресурсов, основанного на приоритизации трафика.

Объектом нашего исследования является сетевой трафик, поступающий с конечных устройств сети M2M на шлюз. Конечные устройства будем называть M2M – устройствами. Шлюзом в общем случае может быть базовая станция сети LTE,

В Казахстане внедряются M2M сети, использующие технологию LoRa WAN (Long Range Wide Area Networks), представленная в 2015 году компанией Semtech и исследовательским центром IBM Research [4]. Технология LoRaWAN относится к группе технологий LPWAN, основанных на подключении приложений IoT/M2M к узкополосной сети связи, имеющую низкую мощность излучения и зону действия с радиусом до нескольких километров. Сеть LoRaWAN обеспечивает дистанционный сбор показаний с

различных подключенных устройств учета: счетчиков воды, электроэнергии и т.д. Технология обеспечивает реализацию таких проектов, как умный дом, умный транспорт, умный город. Большое внимание будет уделяться проектам, связанным с автоматизацией технологических процессов.

На рисунке 1 представлена архитектура сети LoRaWAN.

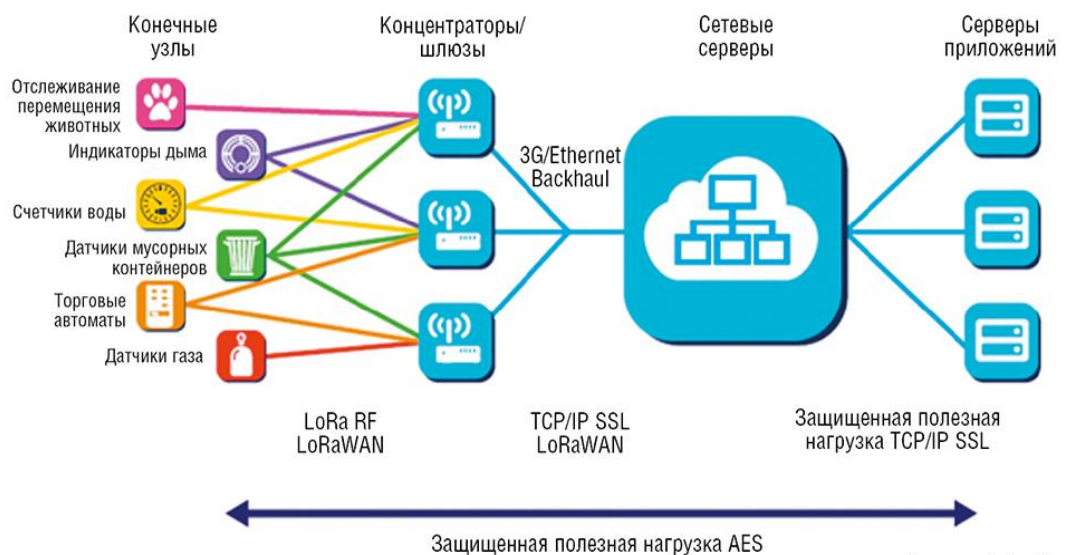


Рисунок 1. – Архитектура сети LoRaWAN

Как представлено на рисунке 1 пакеты с M2M устройств поступают на шлюзы. Все M2M устройства соответствуют стандарту LoRaWAN. Взаимодействие этих устройств со шлюзом осуществляется по протоколу. При этом M2M устройство не связано с конкретным шлюзом, данные от него могут поступать на любой шлюз. Далее шлюзы передают данные на сетевой сервер и далее на сервер приложений. Сеть мобильной связи при этом используется как транспортный канал.

Анализ трафика, создаваемого в сетях M2M при оказании услуг M2M, показывает следующие его особенности [5]:

а) случайный характер взаимодействия конечных M2M устройств с шлюзами и короткая продолжительность этих сеансов;

б) небольшой объем передаваемых данных, требующий небольшой пропускной способности используемой сети доступа, при большом количестве подключенных конечных M2M устройств;

в) низкая мобильность конечных M2M устройств или полное отсутствие таковой, а также низкая активность в линии «вниз», обусловленная только запросами служебного трафика; одновременные запросы на соединение с сетью от большой группы конечных M2M устройств;

г) низкое потребление энергии конечных M2M устройств как следствие низкого трафика;

д) низкие запросы вычислительной мощности и низкая стоимость конечных M2M устройств;

ж) высокие требования к безопасности данных.

Рассмотрим сетевой трафик поступающий на шлюз. На рисунке 2 представлен агрегированный трафик, поступающий на шлюз в течение 12 часов.



Рисунок 2. – Агрегированный трафик, поступающий на шлюз

Статистический анализ данных позволил получить следующие результаты. В среднем за сутки поступает – 11923200 битов, за один час – 496800 бит. Максимальное число - 216 бит/сек. Наименьшее – 72 бит/с. Среднее – 138 бит/с.

Отдельный пакет, поступающий с M2M устройства на шлюз, состоит в основном из преамбулы (preamble), используемой для синхронизации приемника с входящим потоком, и блока данных (payload).

Длина пакета LoRaWAN составляет от 51 до 222 байтов [6]. Зная число битов, поступающих на шлюз за час, найдем число битов, поступающих в среднем за секунду – 138 бит/с. Тогда число байтов, поступающих за секунду – 17,25 байт/с.

Для моделирования трафика, поступающего с M2M устройств на шлюз, необходимо определить интенсивность поступления пакетов λ (пак./с), закон распределения интервала между пакетами.

На свойства трафика значительно влияет тип M2M устройства, генерирующих трафик.

В работе [7] приведена классификация трафика в M2M сети. Три типа трафика обозначены следующим образом:

а) Periodic Update (PU), трафик, генерируемый устройствами, передающими регулярно данные центральному серверу (примерами могут быть счетчики газа, электроэнергии, воды);

б) Event-Driven (ED), трафик, генерируемый устройствами в том случае, когда измеряемые параметры выходят за пределы заданного порога (примерами могут быть датчики о стихийных бедствиях, об аварийном состоянии наблюдаемого объекта);

в) Payload Exchange (PE), трафик, генерируемый после передачи трафика первых двух видов. Он включает в себя все случаи, когда между чувствительными устройствами и сервером происходит обмен большим объемом данных. Этот трафик, скорее всего, будет доминирующим по восходящей линии связи и может иметь либо постоянный размер, как в телеметрии, либо переменный размер, такой как передача изображения, или даже потоковую передачу данных, инициированную сигналом тревоги.

В том случае когда данные передаются через детерминированные промежутки времени, то есть потоки являются регулярными, объединенный поток можно рассматривать как простейший.

В LTE реальный трафик имеет приоритет при обслуживании перед эластичным трафиком. Приоритизация среди трех типов трафика, поступающего от M2M устройств, повысит качество обслуживания [8]. При этом резервирование каналов ведет к снижению совместного качества обслуживания. Проверим данное утверждение на примере имитационного моделирования.

На рисунке 3 приведены схемы двух способов распределения заявок между каналами в соте базовой станции. Разработаны соответствующие двум способам имитационные модели в среде GPSS World.

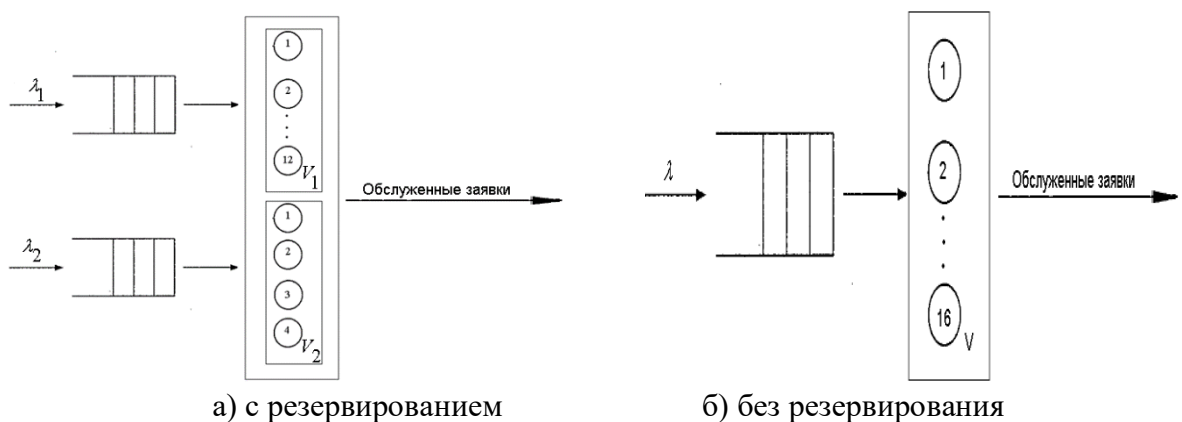


Рисунок 3. – Два способа распределения каналов в соте

В результате имитационного моделирования получены такие показатели качества обслуживания, как вероятность потери вызова и среднее время ожидания в очереди.

Рассмотрим условно 16 каналов, пусть в случае а) 4 из 16 каналов отведены под эластичный трафик с интенсивностью потока λ_1 , остальные 12 – под реальный трафик с интенсивностью потока λ_2 . При этом в модели реальный трафик имеет приоритет.

В случае а) с резервированием каналов при $\lambda_1 = 30$ заяв./час, $\lambda_2 = 0,5$ заяв./час.

В первом случае вероятность потери вызова реального трафика равна $P_1 = 0,28$, а среднее время ожидания в очереди равно $t_1 = 0,269$ (рисунок 4).

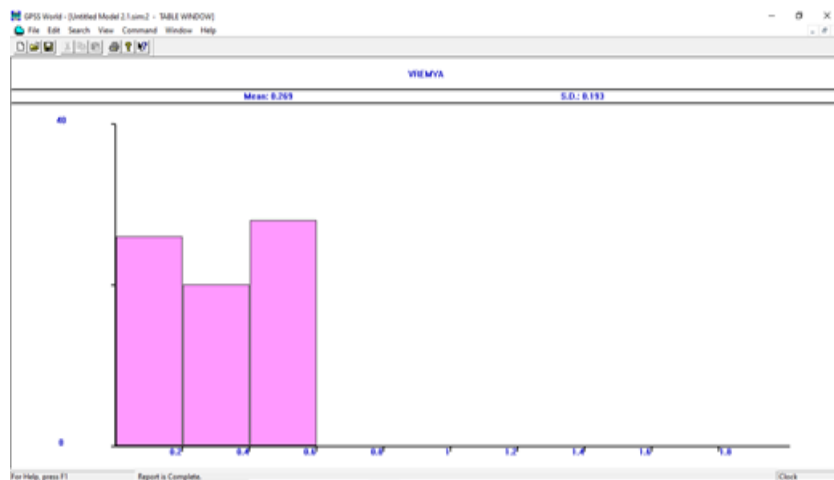


Рисунок 4. – Гистограмма распределения среднего времени ожидания в очереди в случае

а) Во втором случае вероятность потери вызова реального трафика равна $P_1 = 0,016$, а среднее время ожидания в очереди равно $t_2 = 0,08$ (рисунок 5).

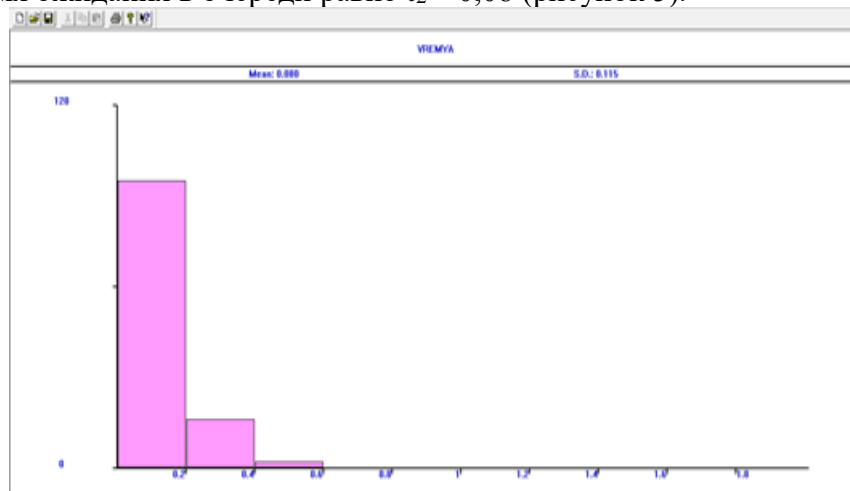


Рисунок 5. – Гистограмма распределения среднего времени ожидания в очереди в случае

б) В современных и будущих мобильных сетях обслуживается реальный и эластичный трафик. Чтобы обеспечить уровень качества обслуживания реального трафика, ему присваивается высший приоритет. При этом в сети LTE для эластичного трафика, каким является M2M трафик, резервируется определенное количество каналов. В статье показано, что такой способ обслуживания ведет к снижению качества.

Результаты имитационного моделирования показали, что отказ от резервирования каналов при приоритетном обслуживании дает лучшие результаты. На примере моделирования занятия 16 каналов одной соты с резервированием 4 каналов под эластичный трафик, и занятия 16 каналов без резервирования показано, что в первом случае вероятность отказа в обслуживании равна 0,28, а во втором – 0,016. Также дана оценка такому важному показателю, как среднее время ожидания заявки в очереди, поскольку он существенно влияет на величину задержки. В первом случае среднее время ожидания заявки в очереди составляло 0,269, а во втором – 0,08.

Для повышения качества обслуживания как реального, так и эластичного трафика, необходимо рассмотреть вопрос приоритетного обслуживания разных типов M2M трафика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 “IMT traffic estimates for the years 2020 to 2030,” ITU-R, Report ITU-R M.2370-0, Jul. 2015. [Online]. Available: http://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2370-2015-PDF-E.pdf
- 2 И.А.Бугурлин Анализ математических моделей распределения радиоресурсов телекоммуникационных сетей с трафиком M2M//Диссертация на соискание степени к.т.н – М., 2014.
- 3 В.Е.Антонова Разработка и исследование метода повышения эффективности передачи трафика в сетях мобильной связи стандарта LTE// Диссертация на соискание степени к.т.н – М., 2018.
- 4 В.Тихвинский, В.Коваль, Г.Бочечка Технология LoRa: перспективы внедрения на сетях IoT // «Первая миля». -2016. - №6. –С.43-49.
- 5 <http://www.strategyanalytics.com/> —Operator Messaging Revenue to Decline 20 percent by 2017, 14 января 2014.
- 6 Д.К.Нгуен, Р.В. Киричек Исследование шлюзов Zigbee-loraWAN в гетерогенных сетях // Информационные технологии и телекоммуникации. Том 5, №1, март 2017г.
- 7 M.Laner, N.Nikaein, P.Svoboda, M.Popovic, D.Drajic, S.Krco. Traffic models for machine-to-machine (M2M) communications: types and applications// <http://www.eurecom.fr/en/publication/4265/download/cm-publi-265.nikaein.02.08.14.final.pdf>
- 8 L.Ji, X.Yin, X.Shi, and Z.Wang, “Conversational model based VoIP traffic generation,” in 3rd International Conference on Networking and Services, ICNS 2007, 2007.

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

МРНТИ 78.25.17

А.С. РАХИМБЕРДИЕВ¹, А.А. КОВТУН¹, Р.И. СЕНГАЛИЕВ¹

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
Республика Казахстан г. Алматы

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХАРАКТЕРИСТИК НАПРАВЛЕННОСТИ ПЛОСКИХ ИЗЛУЧАЮЩИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ И КРУГЛОЙ ФОРМЫ

Аннотация. В данной статье рассмотрены некоторые особенности характеристик направленности плоских излучающих поверхностей прямоугольной и круглой формы антенных систем, применяемых в радиотехнических средствах. Приведены примеры о возможности применения больших размеров систем излучателей, как в дискретных, так и в непрерывных системах. Показаны непрерывные системы излучателей как наиболее часто встречающиеся в излучающих системах, применяемых в современном вооружении и военной техники. Дан вывод, позволяющий свести задачу расчета и анализа прямоугольного раскрыва к расчету и анализу двух линейных систем, ориентированных параллельно сторонам прямоугольника. Переход от прямоугольного раскрыва к круглому при прочих равных условиях, которые приводят к изменению основных лепестков диаграммы направленности антенной системы. Для реализации высокой степени направленности в пространстве (в двух главных плоскостях), наряду с системами бегущей волны, широко применяются двумерные (в частности, плоские) системы. Выделены пути решения снижения уровня боковых лепестков и изменения уровня главного лепестка диаграммы направленности в раскрыве антенн.

Ключевые слова: характеристика направленности, излучающие поверхности прямоугольной формы, излучающие поверхности круглой формы, диаграмма направленности антенны, излучающая система, амплитудно-фазовое распределение, множитель системы, ширина главного лепестка, коэффициент направленного действия, эффективная поверхность антенны, уровень боковых лепестков, дискретные системы, непрерывные системы, линейные системы.

Түйіндеме. Бұл мақалада радиотехникалық құралдарда қолданылатын антенна жүйелерінің тікбұрышты және дөңгелек пішінді тегіс сәулеленетін беттерінің бағытталу сипаттамаларының кейбір ерекшеліктері қарастырылған. Дискретті және үздіксіз жүйелерде сәулелендіргіш жүйелерінің үлкен өлшемдерін қолдану мүмкіндігі туралы мысалдар келтірілген. Қазіргі заманғы қару-жарақ пен әскери техникада қолданылатын радиотехникалық жүйелерде жиі кездесетін сәулелендіргіштердің үздіксіз жүйелері көрсетілген. Тіктөртбұрышты ашылуы есептеу және талдау міндетін тіктөртбұрыштың бүйірлеріне параллель бағытталған екі сызықтық жүйені есептеу мен талдауға, азайтуға мүмкіндік беретін қорытынды көрсетілген. Антенна жүйесінің бағытталу диаграммасының негізгі жапырақшасының өзгеруіне әкелетін тікбұрышты ашылудан дөңгелек ашылуға көшу. Кеңістіктегі (екі негізгі жазықтықта) бағыттылықтың жоғары дәрежесін жүзеге асыру үшін жүгіретін толқын жүйелерімен қатар екі өлшемді (атап айтқанда, жалпақ) жүйелер кеңінен қолданылады. Бүйірлік жапырақшалардың деңгейін төмендетуді және антенналардың ашылуындағы фокустық диаграмманың негізгі жапырақшасының деңгейін өзгертуді шешу жолдары көрсетілген.

Түйін сөздер: бағытталу сипаттамасы, тікбұрыш пішінді беттерді сәулелендіргіш, дөңгелек пішінді беттерді сәулелендіретін бағытталу сипаттамасы, антеннаның бағытталу

диаграммасы, радиотехникалық жүйе, амплитудалық-фазалық бөлу, жүйенің көбейткіші, негізгі жапырақшаның ені, бағытталу әрекет коэффициенті, антеннаның тиімді беті, бүйірлік жапырақшалардың деңгейі, дискретті жүйелер, үздіксіз жүйелер, сызықтық жүйелер.

Annotation. In this article, some features of the directional characteristics of flat radiating surfaces of rectangular and round antenna systems used in radio equipment are considered. Examples are given of the possibility of using large-sized radiator systems, both in discrete and continuous systems. Continuous radiator systems are shown as the most common in the emitting systems used in modern weapons and military equipment. A conclusion is given that allows us to reduce the problem of calculating and analyzing a rectangular opening to the calculation and analysis of two linear systems oriented parallel to the sides of the rectangle. The transition from a rectangular opening to a round one, other things being equal, which lead to a change in the main lobes of the antenna system's radiation pattern. To realize a high degree of directivity in space (in two main planes), along with traveling wave systems, two-dimensional (in particular, planar) systems are widely used. The ways of solving the reduction of the level of the side lobes and changing the level of the main lobe of the radiation pattern in the opening of the antennas are highlighted.

Keywords: directivity characteristic, radiating rectangular surfaces, radiating circular surfaces, antenna radiation pattern, radiating system, amplitude-phase distribution, system multiplier, main lobe width, directional coefficient, effective antenna surface, side lobe level, discrete systems, continuous systems, linear systems.

Антенны представляют собой устройства, предназначенные для излучения или приема электромагнитных волн.

История возникновения антенн связана с именами Генриха Герца и А.С.Попова.

Прообразом передающей антенны является вибратор (так называемый «диполь Герца»), который Генрих Герц использовал в 1888 г. в своих опытах.

Приемная антенна предложена изобретателем радио А.С.Поповым. В 1894 г. Попов установил, что если приемник находится вблизи электрических проводов, то интенсивность приема электромагнитных колебаний увеличивается. Весной 1895 г. во время одного из экспериментов А.С.Попов присоединил вертикальную медную трубку длиной около двух метров к одной из входных клемм приемника, другая клемма которого была соединена с землей. Чувствительность приемника при этом резко возросла. Так была создана первая приемная антенна.

Помимо излучения и приема электромагнитных волн к антеннам предъявляются требования излучать или принимать электромагнитные волны только в определенных направлениях. Другими словами, антенны должны обладать направленными свойствами.

Антенны связаны с передатчиком и приемником линиями передачи (рис.1 и 2). Линии передачи канализируют электромагнитные волны, переносящие высокочастотную энергию от генератора к антенне или от антенны к приемнику.

В радиосвязи (рис.1) передающая антенна излучает выработанную высокочастотную энергию в окружающее пространство. Часть этой энергии достигает приемной антенны, в которой возникают электромагнитные колебания, воздействующие на вход приемника.

В радиолокации (рис.2) высокочастотная энергия излучается передающей антенной узким пучком в направлении объекта. Электромагнитные волны, достигнув объекта, отражаются от него. Часть отраженных электромагнитных волн достигает приемной антенны, расположенной рядом с передающей, возбуждает в ней электромагнитные колебания, которые по линии передачи поступают на вход приемника.

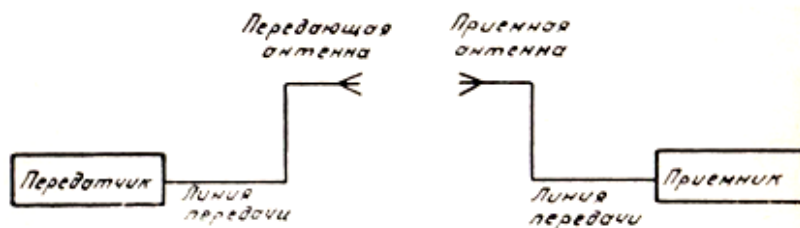


Рисунок 1. – Принцип работы антенной системы в радиосвязи

В обоих случаях высокочастотная энергия, выработанная передающим устройством, переносится к антенне электромагнитной волной, связанной с линией передачи. Излученная антенной высокочастотная энергия уносится в пространство свободно распространяющейся электромагнитной волной.

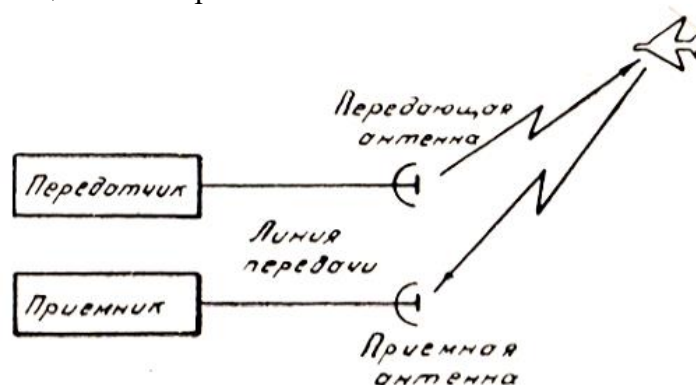


Рисунок 2. – Принцип работы антенной системы в радиолокации

В приемной антенне наводится ЭДС, которая в свою очередь возбуждает волну, связанную с линией передачи и распространяющуюся по ней в сторону приемника.

Таким образом, передающая антенна преобразует энергию электромагнитных волн, связанных с линией передачи, в энергию свободно распространяющихся электромагнитных волн и определенным образом распределяет в пространстве излученную энергию. Приемная антенна производит обратное преобразование. Часто одни и те же антенны используются как для передачи, так и для приема. Такие антенны называются *приемо-передающими*.

Применяемые в настоящее время антенны весьма разнообразны как с точки зрения выполняемых ими задач, так и с точки зрения их конструкций.

Антенны классифицируют по следующим признакам:

назначению: радиолокационные, связные, телевизионные, антенны радиотелескопов, систем ПРО, систем космической связи и пр.;

месту применения: самолетные, автомобильные, танковые, корабельные, наземные и т.д.;

конструктивным особенностям: проволочные, зеркальные, рупорные, спиральные, плоские, линейные, объемные, кольцевые, крестообразные и пр.;

диапазонам радиоволн: сверхдлинноволновые, длинноволновые, коротковолновые, антенны УКВ, антенны СВЧ и т.д.

Антенны каждой из указанных выше групп классифицируют по отдельным родственным признакам. Положив в основу деления антенн конструктивное выполнение и принцип действия, их можно разделить на несколько основных типов:

вибраторные (проволочные) антенны, основным признаком которых является их конструктивное выполнение из проводов;

щелевые (дифракционные) антенны, представляющие одно или несколько отверстий в виде узких щелей, прорезанных в стенках волновода или объемного резонатора;

рупорные антенны, принцип действия и конструкция которых повторяют акустический рупор;

линзовые антенны, принцип действия и конструктивные особенности которых соответствуют оптическим линзам;

зеркальные антенны, основной особенностью действия которых является преобразование сравнительно широкой диаграммы направленности первичного источника электромагнитных волн (облучателя) в узкую диаграмму направленности той или иной формы за счет отражения волн зеркалом;

антенны вращающейся поляризации, излучающие (принимающие) электромагнитные волны, пространственное положение плоскости поляризации которых меняется во времени;

антенны поверхностных волн, основным признаком которых является связанная с излучающей системой замедленная поверхностная волна. Переносимая ею энергия преобразуется в энергию свободно распространяющейся сферической волны;

антенны бегущей волны (АБВ) является широкодиапазонной и применяется только для приема.

антенны с электрическим сканированием (фазированные антенные решетки), представляющие собой системы большого количества излучателей, расположенных в определенном порядке и питаемых с определенными амплитудными и фазовыми соотношениями.

Для количественной оценки того, как антенна выполняет свое назначение и как удовлетворяет требованиям, предъявляемым к ней, служат радиотехнические показатели работы антенн, рассматриваемые ниже [1].

На плоскости, как и вдоль прямой линии, излучатели могут располагаться как дискретно, так и непрерывно. Дискретные плоские системы называют двумерными решетками, непрерывные системы - излучающими раскрытиями. Анализ плоских непрерывных и дискретных систем излучателей во многом проводится по одной и той же методике. Результаты анализа при больших размерах систем излучателей можно применить как к дискретным, так и к непрерывным системам. Поэтому рассмотрим непрерывные системы излучателей как наиболее часто встречающиеся. Излучатели могут располагаться на плоской поверхности, ограниченной контуром любой формы.

Линейные системы с поперечным или близким к поперечному излучению позволяют обеспечить высокую степень направленности и управлять положением диаграммы направленности антенны (ДНА) только в одной плоскости. Такими системами представляется большинство апертурных антенн оптического или акустического классов (зеркальные, линзовые, рупорные). Если фронт волны в раскрытии таких антенн примерно плоский и поляризация поля во всех точках раскрытия одинакова, то раскрытие рассматривается как двумерная система идентичных одинаково ориентированных в пространстве излучателей Гюйгенса. Для расчета диаграммы направленности (ДН) такой антенны применяется правило перемножения [2].

Поместим начало координат в середину раскрытия, а оси x и y направим параллельно его сторонам L_1 и L_2 (рис.1) и после несложных преобразований можно найти выражение для множителя системы:

$$f_{\text{сист}}(\Theta, \varphi) = \int_{\frac{L_1}{2}}^{\frac{L_1}{2}} \int_{\frac{L_2}{2}}^{\frac{L_2}{2}} A(x, y) e^{j[\varphi(x, y) + k(x \cos \varphi + y \sin \varphi) \sin \Theta]} dx dy \quad (1)$$

Выражение является общим для множителя прямоугольной плоской системы с произвольным амплитудно-фазовым распределением (АФР). Однако многотипы антенн имеют в раскрыве АФР, которое может быть представлено в виде произведения двух функций, каждая из которых зависит лишь от одной координаты (x или y)

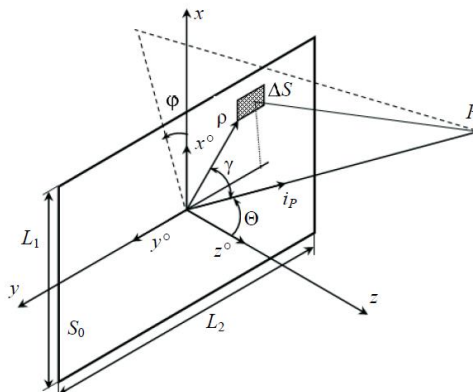


Рисунок 3. – Плоский прямоугольный раскрыв

Из теории антенн известно, что при разделяющемся АФР в прямоугольном раскрыве антенны множитель системы в главных плоскостях совпадает с множителем соответствующей линейной системы, имеющей такое же АФР, как и АФР в раскрыве по осям x и y. Этот вывод позволяет свести задачу расчета и анализа прямоугольного раскрыва к расчету и анализу двух линейных систем, ориентированных параллельно сторонам прямоугольника.

Из формул множителя системы в главных плоскостях видно,

$$f_c(\Theta) = b \left| \int_{-a/2}^{a/2} e^{j\beta \sin(\Theta) x} dx \right| \quad (2)$$

$$f_c(\varphi) = C_1 \left| \int_{-b/2}^{b/2} e^{j\beta \sin(\varphi) y} dy \right|$$

что характеристики направленности прямоугольной плоской системы излучателей в главных плоскостях аналогичны характеристикам направленности линейных систем. Все результаты, полученные для линейных синфазных систем, полностью распространяются на прямоугольные плоские системы излучателей [3].

Ширина главного лепестка определяется размером раскрыва в соответствующей плоскости:

$$2\theta_{0,5p} = 51 \frac{\lambda}{a}, \quad 2\varphi_{0,5p} = 51 \frac{\lambda}{b} \quad (3)$$

Уровень первого бокового лепестка составляет 21,2% от главного.

Напряженность поля в направлении максимума ХН раскрыва пропорциональна площади раскрыва и амплитуде поля в раскрыве.

Из выражения для коэффициента направленного действия:

$$D_{\max} = \frac{4\pi}{\lambda^2} ab \quad (4)$$

Следует, что величина излучающего раскрыва зависит от его электрических размеров. В случае равномерного амплитудного распределения эффективная поверхность раскрыва равна его геометрической поверхности, т.е. КИП = 1. При спадающих к краям распределениях КИП уменьшается, например, при косинусоидальном распределении – по одной координате и при равномерном – по другой (этот случай характерен при излучении из открытого конца прямоугольного волновода.) Коэффициент использования поверхности прямоугольного раскрыва равен 0,81.

Сравнивая множители (рис. 2.2) круглого и прямоугольного раскрывов с одинаковым амплитудно-фазовым распределением, замечаем, что форма излучающего раскрыва влияет на его диаграмму направленности.

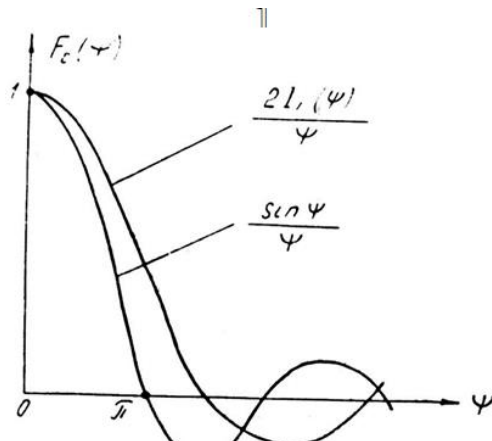


Рисунок 4. – Множители круглого и прямоугольного раскрывов

В частности, ширина главного лепестка характеристики направленности (ХН) круглого раскрыва больше, чем прямоугольного и может быть рассчитана по формуле:

$$2\theta_{0,5p} = 60 \frac{\lambda}{d} \quad (5)$$

Относительная величина боковых лепестков ХН круглого раскрыва меньше чем прямоугольного и составляет для первого бокового лепестка 13% от главного [4].

Таким образом, переход от прямоугольного раскрыва к круглому при прочих равных условиях приводит к снижению уровня боковых лепестков и расширению главного лепестка. С целью снижения уровня боковых лепестков в реальных антеннах используют неравномерное амплитудное распределение чаще всего частично спадающее к краям. Наличие фазовых искажений (линейного, квадратичного или кубического фазовое распределение) в круглом раскрыве приводит качественно к таким же изменениям ДН, как и в линейных системах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: Учебник для вузов/Г.А.Ерохин и др; Под ред. Ерохина Г.А. -М.: Радио и связь, 2007. - 491с.
- 2 Кочержевский Г.Н., Ерохин Г.А., Козырев Н.Д. Антенно-фидерные устройства. - М.: Радио и связь, 1989. - 350 с.
- 3 Г.Б.Белоцерковский Задачи и расчеты по курсу «Основы радиотехники и антенны». - М.: Машиностроение, 1966. - 198 с.
- 4 А.С.Рахимбердиев «Антенные устройства радиоэлектронных средств специального назначения»: учебное пособие / А.С.Рахимбердиев, А.А.Ковтун, В.Г.Петровский; Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи. – Алматы, 2021. – 198 с.

Рахимбердиев А.С., преподаватель кафедры специальных дисциплин, магистр педагогических наук,

Ковтун А.А., доцент кафедры специальных дисциплин, магистр технических наук,

Сенгалиев Р.И., старший преподаватель кафедры специальных дисциплин, магистр технических наук

МРНТИ 49.37.29

А.К. ЖАРМУХАНБЕТОВ¹, Э.М. ЛЕЩИНСКАЯ¹

¹Алматинский университет энергетики и связи им. Гумарбека Даукеева,
г. Алматы, Республика Казахстан

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ СЕТЕЙ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАНЫХ ИТ-КОМПАНИЙ

Аннотация. В статье рассмотрены способы построения центров обработки данных в современных ИТ-компаниях в различных условиях. Целью данной работы является внедрение предлагаемой информационной системы для осуществления возможности работы необходимых сетевых сервисов, эффективного взаимодействия внутренних информационных ресурсов внутри предприятий. Представлены концептуальная схема соединения с другими сетями, приведены принципы подключения центра обработки данных к сети. Рассмотрены современные возможности соединения коммутаторов, маршрутизаторов и других модулей в ЦОД, а также их взаимодействие. Показаны принципы работы центра обработки данных с коммутаторами Nexus 2000 и Nexus 7700, а также их основные компоненты при построении маршрутизации сетей дата центров и принцип их работы. Обобщены основные требования к содержанию и обслуживанию центров обработки данных.

Ключевые слова: Центр обработки данных, облачные вычисления, анализ ЦОД, сетевая архитектура, cisco, маршрутизация, агрегация, коммутатор, канал связи, обслуживание ЦОД.

Түйіндеме. Мақалада әртүрлі жағдайларда заманауи ИТ-компанияларда деректер орталықтарын құру әдістері қарастырылған. Бұл жұмыстың мақсаты қажетті желілік қызметтердің жұмыс істеу мүмкіндігін, кәсіпорындар ішіндегі ішкі ақпараттық ресурстардың тиімді өзара әрекеттесуін жүзеге асыру үшін ұсынылған ақпараттық жүйені енгізу болып табылады. Басқа желілермен қосылудың тұжырымдамалық схемасы ұсынылған, деректер орталығын желіге қосу принциптері келтірілген. Коммутаторларды, маршрутизаторларды және басқа модульдерді деректер орталығына қосудың заманауи мүмкіндіктері, сондай-ақ олардың өзара әрекеттесуі қарастырылады. Nexus 2000 және Nexus 7700 коммутаторлары бар деректер орталығының жұмыс принциптері, сондай-ақ деректер орталықтарының желілерін маршруттау кезінде олардың негізгі компоненттері және олардың жұмыс принципі көрсетілген. Деректер орталықтарын күтіп ұстауға және қызмет көрсетуге қойылатын негізгі талаптар жинақталған.

Түйін сөздер: Деректер орталығы, бұлтты есептеу, деректер орталығын талдау, желілік архитектура, cisco, бағыттау, біріктіру, коммутатор, байланыс арнасы, деректер орталығына қызмет көрсету.

Annotation. The article discusses the ways of building data processing centers in modern IT companies in various conditions. The purpose of this work is the implementation of the proposed information system to enable the operation of the necessary network services, effective interaction of internal information resources within enterprises. The conceptual scheme of connection with other networks is presented, the principles of connecting the data center to the network are given. The modern possibilities of connecting switches, routers and other modules in the data center, as well as their interaction, are considered. The principles of operation of the data center with the Nexus 2000 and Nexus 7700 switches, as well as their main components in the

construction of routing networks of data centers and the principle of their operation are shown. The basic requirements for the maintenance and maintenance of data centers are summarized.

Keywords: Data center, cloud computing, data center analysis, network architecture, cisco, routing, aggregation, switch, communication channel, data center maintenance.

Центр обработки данных - это выделенное пространство в здании, в котором размещаются компьютерные системы и связанные с ними компоненты, такие как системы хранения и телекоммуникации. Он включает резервные компоненты и надежную инфраструктуру для обмена информацией, электропитания, устройств безопасности и систем контроля окружающей среды, таких как системы пожаротушения и кондиционирования воздуха. Центр обработки данных состоит из виртуальных или физических серверов (или надежных компьютерных систем), подключенных извне и внутри через коммуникационное и сетевое оборудование для хранения цифровой информации и ее передачи [1]. При построении центров обработки данных используются различные архитектурные решения. Схема работы и построения сети, а также способ ее реализации в создании узлов связи и ЦОД. Рассматривая взаимосвязи с единым ЦОД, можно установить, что узел связи, установленный оборудованием маршрутизации, подходит для создания сетевых услуг в различных условиях. По топологии ядро сети характеризуется запасным соединением.

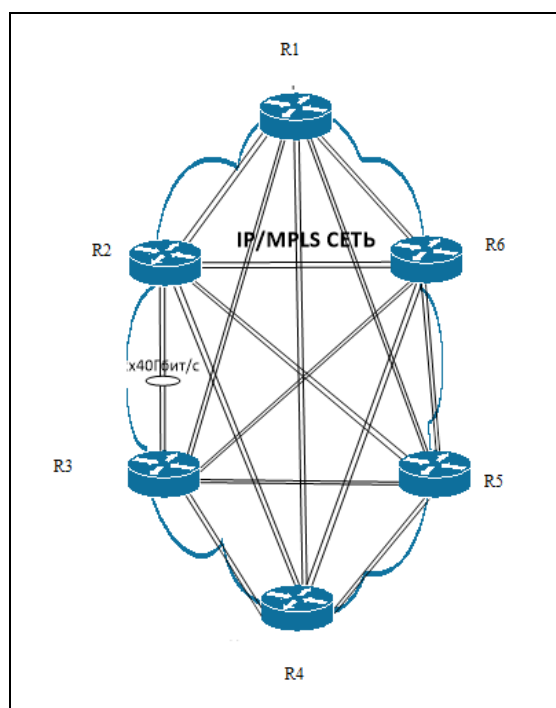


Рисунок 1. – Построение маршрутизации между сетевыми объектами

Канал передачи данных создает копию на физическом уровне, при этом рассматривая потоки данных, сдвоенный канал является целостным. Для создания сети передачи данных внутри центра обработки данных используется комбинация коммутаторов агрегации каналов связи Nexus 7700 и коммутаторов Nexus 2000 Fabric Extender [2]. Два таких устройства используются на основном или резервном дата-центре для повышения отказоустойчивости и создание допустимой производительности сети. Каждый Nexus 7700 обладает такими модулями, как:

- Процессоры маршрутизации N77-SUP2E, «Плоскости управления» на

коммутаторах.

- Линейные карты N77-F348XP-23 для соединения портов SFP/SFP+ 10 Гбит/с или 1 Гбит/с
- Коммутационная матрица N77-C7710-FAB-2, переадресации трафика
- Линейные карты N77-F324FQ-25 соединения портов 40 Гбит/с
- Составные модули, блоки питания и т.д., не влияющие на конструкцию сети [3].

Все процессоры маршрутов на этих устройствах создают копию в шасси. Коммутаторы агрегации подключены между собой двумя физическими каналами с пропускной способностью 40 Гбит/с, которые подключены к линейным картам. Эти каналы объединяются связь Ethernet для открытого представления этой связи с точки зрения маршрутизации. При скорости 10 Гбит/с порты на разнесенных платах коммутатора подключаются с помощью Extednet-Fabric N2K-C2248TP-E. Удаленные платы имеют по сорок 10/100/1000 портов и четыре порта 10 Гбит/с. [4]. При настройке эти коммутаторы удаленного доступа настраиваются так, чтобы порты представлены непосредственно в коммутаторе-агрегаторе.

От коммутаторов агрегации Nexus 7700 подключены 2 канала 40Gb/s к основному маршрутизатору JuniperMX 480, активация осуществляется с разнесенных линейных плат и перемещение в группу логического канала Ethernet-bundle [5]. Эти ссылки на ядро на Nexus 7700 являются каналами L3 без возможности реализации обычной коммутации потока данных. Все каналы 3 уровня обеспечены переадресацией трафика с поддержкой MPLS, пропускная способность интерфейса с нулевой зоны добавляется в группу протоколов RSVP (Resource Reservation Protocol) в размере 80% от максимальной пропускной способности.

Маршрутизаторы сети MX 480 обладают блочной структурой, которая масштабируется и содержит:

- MX SCB - матрица коммутации с функцией переотправки пакетов данных.
- MX RE - Routing Engine, обрабатывающая трафик плата, процессор маршрутизации
- MPC5EQ-40G10G - плата с возможностью добавления до 6 портов 40 Гбит/с и 24 порты на 10 Гбит/с
- Составные модули, блоки питания и т. д., не влияющие на конструкцию сети [6].

В одном ЦОД два маршрутизатора объединяются в один логический маршрутизатор с применением технологии виртуального шасси. Для этого на маршрутизаторе на разнесенных платах используются два 40-гигабитных соединения. Оба коммутатора Cisco Nexus 7700 подключены к одному маршрутизатору обладающий технологий Virtual Port Channel [7], поэтому их можно подключить к разным шасси определенного VPC. На каждом коммутаторе происходит объединений портов Uplink в единицу «Ethernet Bundle» настраивается с использованием протокола управления агрегацией каналов. Интерфейсы агрегирующих коммутаторов включены в работу OSPF определенного ЦОД. Протокол iBGP работает между агрегирующими коммутаторами основным маршрутизатором с объявлением маршрута работающего по умолчанию. Включает MP-BGP с подсемействами AFI/SAFI.

Для создания узлов связи использован Juniper MX 80[8]. Данные маршрутизаторы используются для работы с конечными клиентскими точками. Данные устройства обладают функциональными возможностями, что и маршрутизаторы Дата-центров, но гораздо компактнее, позволяя эффективнее использовать его в серверных комнатах определенных клиентов, и не создавать личную инженерную инфраструктуру в разных точках города и в узле связи. В маршрутизаторе работает протокол OSPF с доменной маршрутизацией, включая iBGP позволяющий создать взаимодействия с различными устройствами сети.

Коммутаторы Cisco 2960X [9] являются наиболее экономичными портами, благодаря чему способны быть спроектированы без дополнительных модулей или подключений, что значительно повышает эффективность установки и ее дальнейшее развитие оборудования на узлах связи. Сети подключение основного и резервного ЦОД выполняются, как показано на рисунке 2.

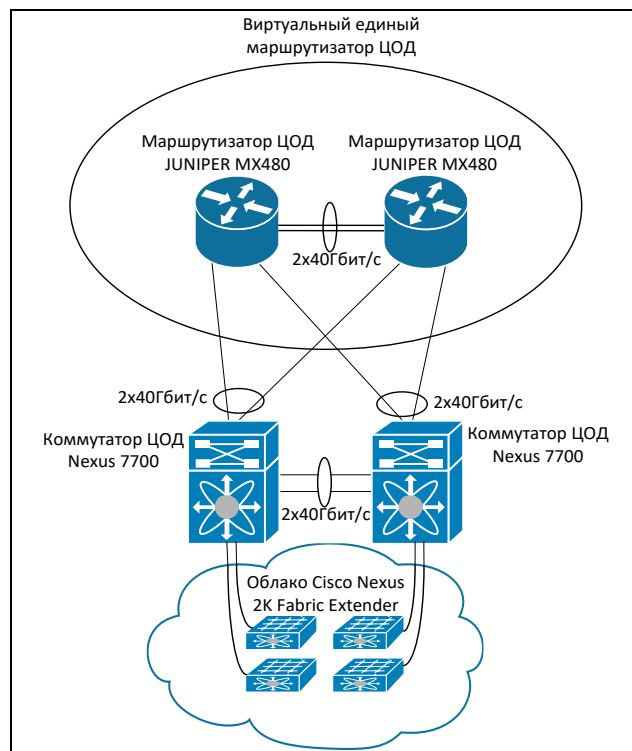


Рисунок 2. – Схема подключения основного и резервного ЦОД

В дата центре установлены коммутаторы Cisco Nexus 7700 [10], которые соединены с заводскими удлинителями Nexus 2000. Они создают виртуальное облако из физических портов и представлены в коммутаторах доступа как активные коммутаторы агрегации. Это дает возможность контролировать всеми портами ЦОД с помощью консоли.

ЦОД использует модифицированную версию схемы верхней стойки [11]. Благодаря этой версии реализация в каждой серверной стойке на 48 дисков установлен переключатель, к которому подключается клиентское оборудование. После, проводной коммутатор соединяется с Nexus 7700, расположенный в отдельной телекоммуникационной стойке.

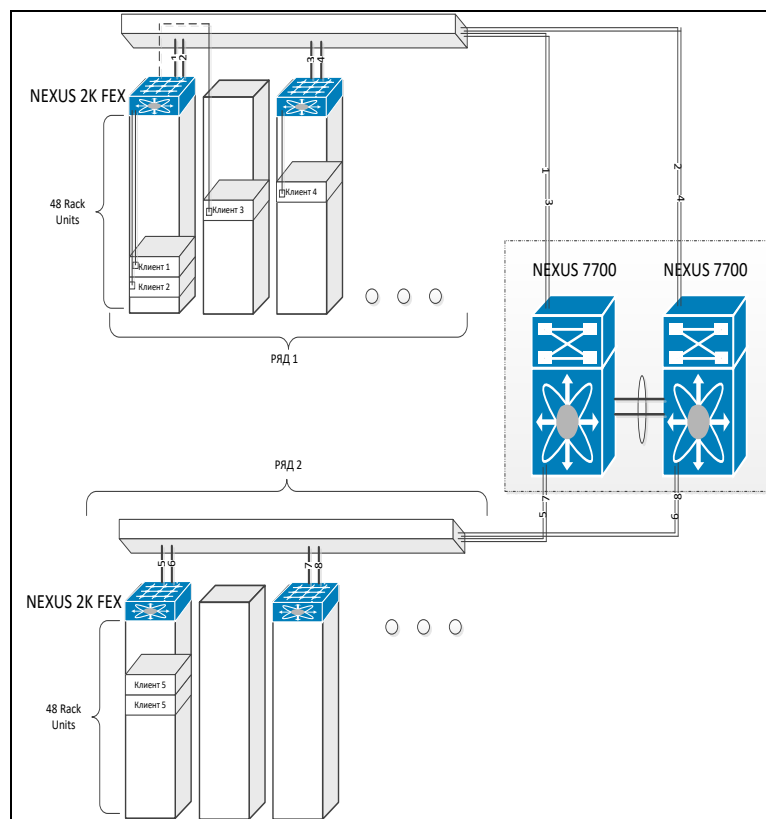


Рисунок 3. – Соединение стоек ЦОД с узлами сети

Исходя из данного проекта, данные дата-центра имеют соединения по отдельным оптическим сетям с каждым ЦОД, а также с двумя узлами обмена трафиком. Физическая связь настроена через мультиплексоры и транспондеры и логически они подключены в общую сеть передачи данных по IP/MPLS [12].

Для пошагового анализа взаимосвязи ЦОД [13] и узлов связи предоставлена диаграмма на рисунке 4.

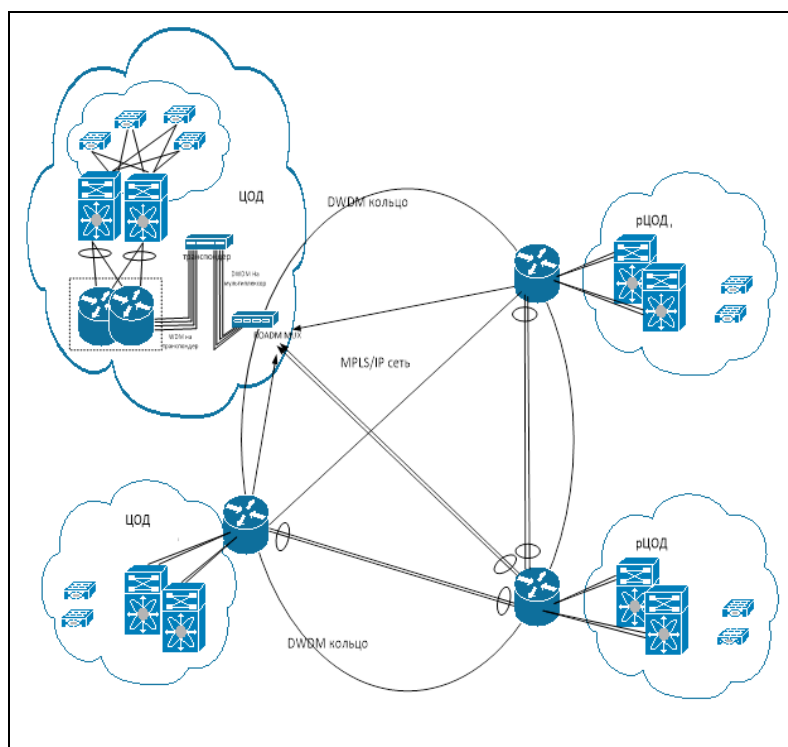


Рисунок 4. – Концептуальная схема передачи уровней представления ЦОД

На данном рисунке приведён процесс инкапсуляции технологий сети передачи данных на разных уровнях. В ЦОД используются коммутаторы Nexus 2000, которые являются частью коммутатора агрегации Nexus 7700. Маршрутизаторы объединены в виртуальное шасси, и они также отображаются как целое устройство передачи данных. Каналы связи копируются в одном логическом канале канала порта, что делает возможным каждому оптическому каналу находиться в режиме одновременной активности. Мультиплексоры и транспондеры в ЦОД работают так, что каждое сетевое оборудование принимает каналы связи как одноранговые каналы с точки зрения маршрутизации и коммутации.

Поскольку центры обработки данных содержат много дорогостоящего ИТ-оборудования, к ним предъявляются особые требования по безопасности и мощности.

Постоянное, надежное питание: оборудование в центре обработки данных часто требует большого количества энергии от источника, который невосприимчив к перебоям через немедленно доступное резервное питание. Виртуализированные или программно-определяемые центры обработки данных более эффективны и требуют гораздо меньше энергии, чем традиционные центры обработки данных.

Охлаждаемые условия: вся мощность и оборудование в центре обработки данных генерируют много тепла, поэтому для оптимальной работы центра обработки данных часто требуется какое-то охлаждающее оборудование. Вода может разрушить компьютеры, поэтому разбрызгиватели нельзя использовать для защиты оборудования в центре обработки данных от пожара. Вместо этого центры обработки данных могут использовать химические огнезащитные системы, которые тушат пламя, не причиняя вреда электронному оборудованию.

Меры физической и виртуальной безопасности: безопасность является важным аспектом любого центра обработки данных из-за критически важных для бизнеса приложений и информации, которые он содержит. Нарушение, при котором конфиденциальные данные клиентов или компании становятся доступными, может стоить

больших затрат и, в худшем случае, разрушить бренд и бизнес компании. Для обеспечения безопасности центра обработки данных и защиты предприятий от утечки данных необходимы как физические, так и виртуальные меры безопасности. Центр обработки данных должен быть защищен от кражи с помощью физических мер безопасности, таких как замки, видеонаблюдение и ограниченный доступ. Программное обеспечение для защиты сетей и приложений может обеспечить необходимые меры виртуальной безопасности.

Построение центров обработки данных с каждым днем становится все более эффективным. Постоянно растет потребляемый трафик и нагрузка на различные интернет ресурсы, что вынуждает строить новые или модифицировать уже существующие ЦОД. Поэтому важность оптимизации дата центров является главной задачей в обработке и хранении данных. Новые центры обработки данных вводятся для снижения затрат на выделенную серверную комнату и повышения безопасности. Центры обработки данных имеют все возможности, включая резервные источники питания, пространство с контролируемой температурой, постоянный надзор и отличные инструменты кибербезопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Extreme Networks. Data Center Networking. Connectivity/Topology Design Guide // Extreme Networks — 2014
- 2 Cisco Datacenter Design Guide // Cisco Press B-0000515-1 – Aug 2013 // San Jose, CA
- 3 Juniper MetaFabric Architecture Virtualized Data Center. Design and Implementation Guide // Juniper Networks 2014
- 4 Data Center Design with Cisco Nexus Switches and Virtual PortChannel. // Cisco Systems — 2010 San Jose, CA
- 5 Cisco Data Center Infrastructure 2.5 Design Guide // Cisco Systems — Dec 6, 2007 San Jose, CA
- 6 А.Сенько, Работа с BIGDATA в облаках. Обработка и хранение данных с примерами из Microsoft / А. Сенько. - СПб.: Питер, 2019. - 448 с.
- 7 А.В.Сенько, Работа с BigData в облаках. Обработка и хранение данных с примерами из Microsoft Azure / А.В. Сенько. - СПб.: Питер, 2018. - 126 с.
- 8 Александр Прохоров, Салават Рахматуллин. Центры обработки данных. Анализ, тренды, мировой опыт. М.: АльянсПринт, 2021. — 420
- 9 А.Р.Гоменюк, С.И.Сопенко Строим центр обработки данных //Корпоративные системы К.- 2007.- №5.-С.6-11.
- 10 С.Kelley, J.Cooley Deploying and Using Containerized / Modular Data Center Facilities. The Green Grid White Papers, 2011.
- 11 Jing Bi, Zhiliang Zhu, Ruxiong Tan, Qingbo Wang Dynamic Provisioning Modeling for Virtualized Multi-tier Applications in Cloud Data Center. Proc. IEEE 3rd International Conference on Cloud Computing, 2010, pp. 370-377.
- 12 Виртуальный бокс. Доступно по адресу: <https://www.virtualbox.org/> (по состоянию на 17 февраля 2022 г.)
- 13 Циско. Доступно по адресу: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/data-center-virtualization/index.html> (по состоянию на 9 февраля 2022 г.).

Жармуханбетов А.К., магистрант,

Лещинская Э.М., кандидат технических наук, профессор АУЭС

МРНТИ 78.01.29

А.В. ЛАДЫГИН¹, С.Б. МУСАЛИЕВ¹, Д.С. НУРКЕЛЬДИЕВ²,
Р.Ж. КУЛЫМБЕТОВ²

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,

г. Алматы, Республика Казахстан

²Главное управление военной полиции ВС РК

ИНФОРМАЦИОННАЯ ВОЙНА КАК СПОСОБ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ

Аннотация. В статье рассматривается информационная война как способ достижения цели. В частности, рассмотрено содержание информационной войны, которое состоит из проведения информационных, психологических, специальных информационно-психологических операций и военных/вооружённых конфликтов ограниченного масштаба, направленных на достижения конечной, как правило, геостратегической цели. В общем виде показан классический механизм установления лояльных для правительства США режимов в странах, которые слабее в военном и экономическом отношении блока НАТО. На примерах деятельности США в Европе и Ближнем Востоке с 90-х годов 20-го века, рассмотрены некоторые возможности информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) способствующих достижению цели информационно-психологического воздействия (ИПВ), а также показана связь научно-технического прогресса и содержания современного военного конфликта. Раскрыта сущность и содержание информационно-психологических операций.

Ключевые слова: информационно-психологическая операция, информационно-коммуникационные технологии, информационно-психологическое воздействие, революция, оппозиция, военный конфликт, война, вооружённый конфликт, неправительственная организация, Интернет, кибернетическая сфера.

Түйіндеме. Мақалада ақпараттық соғыс мақсатқа жету жолы ретінде қарастырылады. Атап айтқанда, ақпараттық, психологиялық, арнайы ақпараттық-психологиялық операцияларды және түпкілікті геостратегиялық мақсатқа жетуге бағытталған шектеулі ауқымдағы әскери/қарулы қақтығыстарды жүргізуден тұратын ақпараттық соғыстың мазмұны қарастырылады. Негізгі түрінде елдерде АҚШ үкіметі үшін классикалық механизмі көрсетілген, НАТО блогына әскери және экономикалық тұрғыда әлсіз, елдермен адалдық қарым-қатынасын құруы қарастырылады. АҚШ елінің үлгісі бойынша Еуропада және Таяу Шығыс елдерінде 20 ғасырдың 90-шы жылдарынан ақпараттық-психологиялық әсер ету (АПӘ) мақсатына жетуге ықпал ететін ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) кейбір мүмкіндіктері, сондай-ақ, ғылыми-техникалық жаһанданудың және қазіргі әскери қақтығыстың мазмұнының байланысы көрсетілген.

Түйін сөздер: ақпараттық-психологиялық операция, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, ақпараттық-психологиялық әсер ету, революция, оппозиция, әскери қақтығыс, соғыс, қарулы қақтығыс, үкіметтік емес ұйым, ғаламтор, кибернетикалық сала.

Annotation. The article considers information warfare as a way to achieve the goal. In particular, the content of information warfare is considered, which consists of information, psychological, special information and psychological operations and military/armed conflicts of limited scale aimed at achieving the ultimate, as a rule, geostrategic goal. In general, the classic mechanism of establishing regimes loyal to the US government in countries that are militarily

and economically weaker than the NATO bloc is shown. Using the examples of US activities in Europe and the Middle East since the 90s of the 20th century, some possibilities of information and communication technologies (ICT) contributing to the achievement of the goal of information and psychological impact (IPV) are considered, and the connection between scientific and technological progress and the content of modern military conflict is also shown. The essence and content of information and psychological operations are revealed.

Keywords: information and psychological operation, information and communication technologies, information and psychological impact, revolution, opposition, military conflict, war, armed conflict, non-governmental organization, Internet, cybernetic sphere.

Понятие «конфликт» как таковое, не имеет на сегодняшний день единого определения. В общем виде конфликт свойственен всем сферам человеческой жизнедеятельности. В отношении военных конфликтов можно сказать, что они сопровождают человечество на протяжении всего периода его существования и общее их количество за всю сознательную историю человечества составляет около 5000 [1].

Термин «Военный конфликт» был впервые использован в Гаагской Конвенции о защите культурных ценностей от 14 мая 1954 года, появление которого было вызвано запретом международного права на развязывание и ведение войн [2]. В бытовом употреблении термин часто отождествляется с такими понятиями как война или вооруженный конфликт, что в целом допустимо для использования в информационно-новостных сводках или публицистских повествованиях, но не при оценке ситуации военно-политическим руководством государства.

Определения «Военный конфликт», «Вооружённый конфликт», «Война» приведены во многих словарях, в том числе и Военной доктрине РК, сущность данных понятий заключается в том, что происходит разрешение противоречий с применением военной силы. Несмотря на существенную схожесть определений понятие «Военный конфликт» является родовым понятием по отношению к терминам «Вооруженный конфликт» и «Война». Обращает внимание факт отсутствия в Военной доктрине РК определения понятия «Война», в документе использован более широкий взгляд на понятие «Военный конфликт» которое классифицируется по интенсивности на военный конфликт низкой, средней и высокой интенсивности. Там же рассматриваются виды вооружённого конфликта, согласно официальных взглядов государства вооружённый конфликт может быть отнесен к внутреннему вооруженному конфликту или пограничному вооруженному конфликту [3].

Рассматривая взгляды военных специалистов на формы разрешения противоречий с применением военной силы в первой половине XX века было установлено, что основным направлением рассматривалась теория и практика ведения крупномасштабных войн, с задействованием больших ресурсов и территорий. При таком варианте развития событий театром военных действий рассматривалась территория всей Европы. Подобных взглядов придерживались представители военной науки СССР и их оппоненты из НАТО во главе с США вплоть до начала эпохи «холодной войны». С появлением на вооружении в армиях ядерного оружия, применение которого вызывало неоднозначные последствия, вынудило военных учёных полностью пересмотреть содержание и ведение войны. В связи с чем, эволюция военных конфликтов сделала шаг от войн четвертого поколения к войнам шестого поколения, минуя так называемое пятое поколение по классификации генерал-майора В. Слипченко [4].

В идею войн шестого поколения были положены предположения о том, что крупномасштабные войны могут быть заменены локальным поражением ключевых целей и объектов противника высокоточными ударами оружием нового поколения. Но и в этом случае сохранялась опасность применения ядерного оружия проигравшей стороной. В

случае его применения война при любом начале непременно расширится до стратегического масштаба. При этом никакие цели в войне не могут быть достигнуты и существование человечества может оказаться под угрозой. В связи с чем, для достижения своих экономических (политических) целей, сценарии применения высокоточного оружия использовались в конце XX – начале XXI веков только в отношении стран, не имеющих в своём арсенале оружия массового поражения (Югославия, Ирак, Ливия и т.п.).

Дальнейшее развитие научно-технического прогресса, ознаменовавшееся бурным развитием информационных технологий и новых средств вооруженной борьбы, вынудило активно пересматривать концептуальные представления о военном конфликте выработанные относительно в недавнем прошлом. Так, войны четвертого поколения велись в трёх физических средах – земля, вода, воздух, а войны пятого и шестого поколений планировалось осуществлять в четырёх физических средах земля, вода, воздух и космос. Нынешнее поколение военных конфликтов осуществляется в ещё большем количестве сред. В современных реалиях к содержанию военного конфликта добавились действия в абсолютно новой сфере – киберпространстве. Расширение военного конфликта на кибернетическую сферу оказало влияние и на информационную сферу вынудив существенно пересмотреть взгляды и отношение на способы информационно-психологического воздействие (ИПВ) через возможности информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) появившихся на современном этапе. В терминологический аппарат военных вошли новые термины – облачный противник, информационная, гибридная и сетевая война.

Военный конфликт на современном этапе является элементом гибридной войны, как инструмента в достижении геополитических целей. Примером может послужить открытая экспансия США в Европе и Ближнем Востоке с 90-х годов 20-го века [5].

После развала СССР, на западе, в целях распространения своего геополитического влияния, была выработана форма проведения военных конфликтов, позволяющая в короткие сроки устанавливать «марионеточные режимы» в странах, имеющих геополитическое или экономическое значение для США с опорой на механизм международной безопасности ООН. В наиболее общем виде он выглядел следующим образом [6]:

- 1) подготовительный период, суть которого заключалась в информационно-психологическом воздействии на мировую общественность для получения санкции ООН на силовое действие в отношении «государства-жертвы»;
- 2) активный период, состоящий из трех этапов (этап скоординированного и масштабного применения бомбардировочной, истребительно-бомбардировочной и штурмовой авиации и ракет с целью максимального ослабления военного и экономического потенциала, морального духа войск и населения «государства-жертвы», а также минимизации боевых потерь своих ВС; этап наземной операции – ввод ВС альянса на территорию иностранного государства, цель этапа уничтожение оставшихся группировок войск противника, оккупации ключевых объектов на его территории и установлению контроля над его ресурсами;
- 3) период постконфликтного урегулирования, целью этапа является закрепление в стране военного контингента альянса на необходимый период времени и осуществление дальнейшего контроля необходимых сфер.

Важным моментом такой формы военных конфликтов, является то, что она эффективно проявила себя по отношению к странам, которые слабее в военном и экономическом отношении по сравнению с блоком НАТО во главе с США. Военный конфликт развязываемый по такому сценарию оценивается каждой конфликтующей стороной по-разному, для небольшой и слабой в военном и экономическом отношении страны, на территории которой разворачиваются события, такой военный конфликт будет

рассматриваться как конфликт средней или высокой интенсивности (война), а для страны с развитой оборонной промышленностью и сильной армией как конфликт низкой интенсивности [6, с.5-10].

Военный конфликт, осуществляемый таким способом, происходил без факта объявления войны. Вторжение на территорию другого государства коалиционных вооруженных сил, во главе с США, происходило под благовидным предлогом «защиты демократических ценностей» на основании резолюции совета безопасности ООН. Такие действия, де-юре, не попадали под запрет в соответствии с требованиями международного права о запрете войны. Особенностью такого способа являлось его активное освещение в мировых СМИ в положительном для США и НАТО свете.

Факторы, подобные вьетнамскому синдрому, сдерживающие распространение геополитического влияния США, требовали выработки новых способов действий. Американские военные учёные предложили использовать для этого феномен социально-политической революции. Суть предложенного способа заключалась в использовании потенциала местного населения страны (действия оппозиции) для установления политического влияния в ней. Реализация такого сценария позволяла исключить или минимизировать привлечение ВС США за счёт использование возможностей облачного противника (оппозиции). Ввод ВС США на территорию государства-жертвы, при возникновении необходимости силовой поддержки протестующих против легитимного правительства, прикрывался необходимостью поддержки демократических ценностей и санкцией Совета безопасности ООН.

В развязывании подобного конфликта ведущая роль отводилась местному населению государства-жертвы. Основная масса местного населения неосознанно, под воздействием на него целенаправленного ИПВ, способствовало осуществлению государственного переворота или развитию внутреннего вооружённого конфликта в стране. Финансовая и директивная поддержка оппозиционной деятельности, как правило, организовывалась через так называемые неправительственные организации (НПО) и различные международные фонды. Также, реализация данного сценария на всех этапах активно сопровождалась в различных СМИ, в том числе распространяемых в сети Интернет. Освещение событий осуществлялось с учётом оказания давления на легитимное правительство «государства-жертвы» через специально подготовленную информацию, распространяемую различными способами на население государства-жертвы и мировую общественность.

При проведении информационного воздействия через сеть Интернет заслуживает внимание действия в кибернетической сфере. Подобные действия классифицируются как кибернетические атаки, целью которых является нарушение работы электронных ресурсов и информационных систем государства-жертвы. Как правило, такие атаки проводятся с целью нарушения работы систем жизнеобеспечения и провоцирование массовых беспорядков, а также предупреждения проведения контринформационных мероприятий со стороны государства-жертвы.

Другим, новым, способом распространения специально подготовленной информации, координации действий, передачи сигналов управления и т.п. является способ использования социальных сетей. Данный способ направлен, в основном, на поддержку действий внутренней оппозиции через вовлечение молодёжи, активно выражающей свою политическую позицию. Такой способ используется и лидерами различных радикальных течений, которых, как и оппозицию можно считать облачным противником.

В информационном потоке, распространяемом по различным каналам, негативно отражалась деятельность руководства страны при положительном освещении действий оппозиции.

Такой способ достижения геополитических целей не является новым, его основой считается феномен социальной революции, эффективность которой подтверждается историческими фактами [7]:

- Англия, буржуазная революция 17 век;
- Франция, Австрия, Германия, Венгрия, Италия, революции 1848-1849 годы;
- Россия, революции в 1905-1907 годы; 1917 год;
- Турция, Карлистская революция в 1918-1922 годы;
- Испания, революция 1931-1939 годы;
- Иран, Исламская революция 1979 год.

Новизна, свойственная современным вооруженным конфликтам возникла благодаря появлению новых средств ИКТ двойного назначения, использование которых способствовало развязыванию и сопровождению военных конфликтов в необходимой степени интенсивности и размаха по причине отсутствия влияния расстояния и границ.

Несмотря на локальность вооруженного столкновения в отдельном населенном пункте, считать его ограниченным территориально может быть не совсем верным. Современный уровень развития ИКТ позволяет превратить любой локальный вооруженный конфликт в глобальный. Локальный инцидент, произошедший в одном населенном пункте страны, может спровоцировать беспорядки и открытые столкновения с силовыми структурами страны в других городах, в том числе и других государствах. Информация о происходящих событиях, распространённая через современные ИКТ, может спровоцировать население в других регионах своего или соседних государств на поддержку повстанцев прямым или косвенным участием. Кроме того, заблаговременная подготовка условий развязывания и развития военного конфликта позволит обеспечить «лавинообразный характер» его развития с инициированием подобных ситуаций в соседних государствах («Арабская весна» 2010 год) или вовлечение в конфликт более крупных геополитических игроков (военный конфликт Грузия – Южная Осетия 2008 год).

Методы осуществления ИПВ и результативности информационно-психологических операций, осуществляемых на всех этапах современного военного конфликта, имеют существенную зависимость от уровня развития ИКТ в странах участниках конфликта. Данная зависимость установлена в ходе изучения Иранских событий 2009 года которые были названы «Зелёная революция» и событий вызванных публикацией карикатур на пророка Мухаммеда в датской газете Jyllands-Posten.

В тоже время, события, произошедшие в Дании, в результате распространения информации по средствам ИКТ были спровоцированы митинги и акции протеста мусульман не только в Дании, но и в других странах, России, Белоруссии, Швеции и конечно же странах арабского мира [8].

Основным содержанием ИПВ являются информационно-психологические операции, которые в свою очередь являются основной формой проведения информационно-психологической войны.

На стратегическом уровне содержание мероприятий должно быть направлено на общество государства-жертвы в целом и состоит из нескольких этапов логически следующих друг за другом:

- 1) расслоение общества, если оно ранее было целостным, на большие политические объединения через вброс специально подготовленной политической программы;
- 2) формирование активных социально-политических групп с лидерами, сплывающими политически активных граждан по схожим взглядам и принципам.
- 3) формирование единого сознания в политическом лагере, для облегчения управления и прогнозируемости его поведения на внешние раздражители.

Наглядным примером сущности организации и проведения ИПсО оперативно-тактического уровня является осуществлённая Вооружёнными Силами США операция подобного типа в Афганистане. Эта операция проводилась в геополитических интересах США. Она основывалась на классическом подходе к проведению ИПсО, заключающемся в отсутствии каких-либо границ при проведении операции. ИПсО проводится во всём информационном пространстве, в том числе и электронно-кибернетическом, одновременно. Так, в 2001 году под предлогом борьбы с терроризмом США ввели ВС в Афганистан. Поводом для этого послужило уничтожение всемирного торгового центра в г. Нью-Йорк. Произошедшая трагедия была названа террористическим актом и освещалась по всем мировым медийным каналам с указанием ответственных за произошедшее лиц. Мотивируя необходимостью наказания организаторов проведённого террористического акта США получили одобрение совета безопасности ООН и мировой общественности на реализацию своих планов по распространению своего влияния на Центрально-азиатский регион [9, 10].

ИПсО, направленная на достижение геополитических интересов США в Центрально-азиатском регионе обеспечила проведение последующих операций оперативно-тактического уровня параллельно с широкомасштабной кампанией, формирующей положительное мировое мнение о деятельности США. Задачами таких операций были деморализация, прекращение сопротивления и сдача в плен боевиков «Талибан» и «Аль-Каида», минимизация потерь среди военнослужащих коалиционной группировки, разъяснение народу Афганистана целей и причин нахождения коалиционных ВС в стране и обеспечение долговременного влияния США в регионе.

Информационно-психологическое воздействие, проводимое в ходе ИПсО в Афганистане для поддержки коалиционной группировки ВС можно разделить на три направления [11]:

- на мировую общественность;
- на гражданское население Афганистана;
- на членов вооружённых формирований.

Анализ изученного материала позволяет сделать вывод, что сущность информационно-психологической операции заключается в изменении как индивидуального, так и коллективного сознания, и настроя от удовлетворенности текущим положением дел к готовности поддержать протестные настроения действиями, выражаемыми в разных формах:

- подготовка и проведение массовых выступлений для изменения или свержения политического режима;
- неповиновение командирам;
- скрытый саботаж;
- деморализация населения, армии и т.п.

В качестве наглядного примера, отражающего сущность психологических операций, можно привести высказывание А. Даллеса, основателя и идеолога американской разведки, касательно способов и ожидаемого результата ПсО в отношении бывшего СССР [12]: «Посеяв там хаос (в СССР), мы незаметно подменим их ценности на фальшивые и заставим их в эти ценности поверить. Как? Мы найдем единомышленников... Найдем союзников и помощников в самой России. Эпизод за эпизодом будет разыгрываться грандиозная по своему масштабу трагедия гибели самого непокорного на земле народа, окончательного, необратимого угасания его самосознания...Мы будем всячески поддерживать, и поднимать так называемых художников, которые станут насаждать культ секса, насилия, садизма, предательства, – словом, всякой безнравственности. В

управлении государством мы создадим хаос и неразбериху... Мы будем незаметно, но активно способствовать самодурству чиновников, взяточников, беспринципности. Бюрократизм и волокита будут возводиться в добродетель... Честность и порядочность будут осмеиваться и превратятся в пережиток прошлого. Хамство и наглость, ложь и обман, пьянство и наркоманию, животный страх друг перед другом и беззастенчивость, предательство, национализм и вражду народов, – все это мы будем ловко и незаметно культивировать, все это расцветет махровым цветом...».

Таким образом, ИПсО составляют содержание информационной войны, которая сводится к действиям в кибернетической сфере, действиям «облачного противника» и действиям в информационной сфере новыми средствами распространения информации.

Сущность ИПсО заключается в изменении морально-психологического состояния и поведения человека, группы людей и общества через физическое нарушение работы информационных систем противника, распространение специально подготовленной информации, направленной на изменение психофизического состояния объекта воздействия и/или проведение психотронного или психофизического воздействия на целевую аудиторию (воздействие с помощью технических средств на психофизическое здоровье и состояние человека).

Содержание мероприятий по организации ИПсО заключается в подготовке условий для её проведения. А суть проведения информационно-психологической операции заключается в осуществлении информационно-психологических акций, действий и мероприятий для изменения психофизического состояния (взглядов, чувств, отношения и поведения) субъекта воздействия до уровня обеспечивающего достижения стоящих целей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Панова В.В. Современные западные исследования международного конфликта // Международные процессы, 2005, том 3, №2(8). – URL: <http://www.intertrends.ru/seven/005.htm> (дата обращения 15.05.2017)
- 2 Гагская Конвенция от 14 мая 1954 года глава 7 устава ООН
- 3 Военная доктрина Республики Казахстан. Утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 29 сентября 2017 года №554
- 4 Слипченко В.И. Войны шестого поколения. – URL: <https://libking.ru/books/sci-/sci-history/52435-vladimir-slipchenko-voyny-shestogo-pokoleniya.html> (дата обращения 19.07.2017).
- 5 Абраимов А.Н. Геополитическая экспансия США последние 30 лет – URL: <https://2012prezidentru.livejournal.com/2489545.html> (дата обращения 19.07.2017).
- 6 Шлейко М.Е. О военных конфликтах современности // «Бағдар»: военно-теоретический журнал НУО им. Первого президента Республики Казахстан – Лидера Нации. – Астана, 2016. – №3. – С.5-10.
- 7 Завалько Г.А. Понятие «революция» в философии и общественных науках: проблемы, идеи, концепции. М.: КомКнига, 2005. – 320 с.
- 8 Карикатурный скандал (2005-2006) – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Карикатурный_скандал (дата обращения 20.06.2018).
- 9 Википедия. Война в Афганистане (2001-2020). – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Война_в_Афганистане_\(2001-2020\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Война_в_Афганистане_(2001-2020)) (дата обращения 20.10.2020)
- 10 Спиридонова Анна. Операция «Несокрушимая свобода»: как США пришли в Афганистан. – URL: <https://riafan.ru/1318811-operaciya-nesokrushimaya-svoboda-kak-ssha-prishli-v-afganistan> (дата обращения 20.10.2020)

11 Тюрин Д., Сафонов В. Психологические операции ВС США в Афганистане // Зарубежное военное обозрение: информационно-аналитический журнал МО РФ. – 2002. – №3. С. 7 – 11

12 Яковлев Н.Н. «ЦРУ против СССР» М.: Молодая гвардия, 1983. – 252 с.

Ладыгин А.В., член-корреспондент Академии педагогических наук Республики Казахстан, преподаватель,

Мусалиев С.Б., магистр, заместитель начальника кафедры,

Нуркельдиев Д.С., заместитель начальника главного управления военной полиции – начальник управления общественной безопасности ВС РК, полковник,

Кулымбетов Р.Ж., начальник главного управления военной полиции ВС РК, полковник

МРНТИ 78.25.11

Н.С. ТУРГУНБАЕВ¹, Д.А. ЮЛЧИЕВ¹

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи, г. Алматы,
Республика Казахстан

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МАСКИРОВКИ ВОЙСК, ОБЪЕКТОВ И СРЕДСТВ ИМИТАЦИИ

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос маскировки как один из древних способов выживания в природе живого мира.

Раскрывая роль маскировки в статье как средство защиты от уничтожения; ею пользовался первобытный человек в борьбе за свое существование и применение в более широком аспекте в различных вооруженных конфликтах армии мира в реалии.

Маскировка представляет собой комплекс мероприятий, направленных на скрытие от противника войск и объектов и на введение его в заблуждение относительно наличия, расположения, состава, состояния, действий и намерений войск. Маскировка достигается сохранением военной тайны; скрытым размещением и перемещением войск и объектов с использованием маскирующих свойств местности и условий ограниченной видимости; применением табельных средств маскировки, местных материалов, дымов и аэрозолей; маскировочным окрашиванием вооружения, техники; демонстративными действиями; созданием ложных районов расположения войск, позиций и объектов; применением других приемов и средств маскировки от всех видов разведки противника; строжайшим выполнением требований маскировочной дисциплины.

Ключевые слова: маскировка, скрытие, противник, выживание, имитация, дезинформация, демонстрация, фон, война, средства, демаскировка, оружие, задача, армия, войска, приемы и способы маскировки, операция, объект, макеты техники, разведка.

Түйіндеме. Бұл мақалада бүркемелеу мәселесі тірі әлемнің табиғатында өмір сүрудің ежелгі тәсілдерінің бірі ретінде қарастырылған.

Мақаладағы бүркемелеу жойылудан қорғау құралы ретіндегі рөлін ашып көрсету, оны қарапайым адам өзінің өмір сүруі үшін күресте және әлем армиясының әртүрлі қарулы қатығыстарында кеңінен қолдану үшін қолданады.

Бүркемелеу - бұл әскерлер мен объектілерді жаудан жасыруға және оны әскерлердің болуына, орналасуына, құрамына, жағдайына, іс-әрекеттері мен ниеттеріне қатысты адастыруға бағытталған іс-шаралар кешені. Бүркемелеуде әскери құпияны сақтау; жергілікті жердің бүркемелеу қасиеттері мен шектеулі көріну жағдайларын пайдалана отырып, әскерлер мен объектілерді жасырын орналастыру және орнын ауыстыру; бүркемелеудің табельдік құралдарын, жергілікті материалдарды, түтіндер мен аэрозольдерді қолдану; қару-жарақты, техниканы бүркемелеу арқылы бояу; көрсету іс-әрекеттері арқылы қол жеткізіледі; әскерлер, позициялар мен объектілер орналасқан жалған аудандарды құру; қарсыласты барлаудың барлық түрлерінен бүркемелеудің басқа тәсілдері мен құралдарын қолдану; бүркемелеу тәртібінің талаптарын қатаң орындау.

Түйін сөздер: бүркемелеу, жасыру, қарсылас, тірі қалу, еліктеу, жалған ақпарат, демонстрация, фон, соғыс, құралдар, жасыруға қарсы, қару-жарақ, тапсырма, армия, әскерлер, бүркемелеу жолдары мен әдістері, операция, нысан, техника макеттері, барлау.

Annotation. This article discusses the issue of disguise as one of the ancient ways of survival in the nature of the living world.

Revealing the role of disguise in the article as a means of protection against destruction; it was used by primitive man in the struggle for his existence and the use of the army of peace in reality in a broader aspect in various armed conflicts.

Disguise is a set of measures aimed at hiding troops and objects from the enemy and misleading him about the presence, location, composition, condition, actions and intentions of troops. Masking is achieved by preserving military secrecy; covert placement and movement of troops and objects using the masking properties of the terrain and conditions of limited visibility; the use of service camouflage, local materials, fumes and aerosols; camouflage coloring of weapons, equipment; demonstrative actions; the creation of false areas of the location of troops, positions and objects; the use of other techniques and means of camouflage from all types of enemy intelligence; the strictest compliance with the requirements of camouflage discipline.

Keywords: disguise, concealment, enemy, survival, imitation, disinformation, demonstration, background, war, means, unmasking, weapons, task, army, troops, techniques and methods of disguise, operation, object, mock-ups of equipment, intelligence.

Маскировка (от французского *masque*) – делать незаметным, невидимым для кого-либо.

Понятие маскировка в нашей жизни – это творение природы данное живым существам на земле в первую очередь выживать и охотиться. Сама природа заботится о своих творениях, дав им нужную окраску, которая помогает, не выделяться на фоне среды обитания создавая оптический обман.

Цели маскировки могут быть различными: для некоторых животных умение сливаться с природой - отличный способ защиты от хищников; другим возможность быть незаметным на фоне окружающей среды помогает охотиться. Именно поэтому маскировка – это важнейшая часть жизни дикой природы. Без умения сливаться с природой многие представители фауны были бы обречены.

Существует несколько способов маскировки:

- мимикрия или подражательное сходство – это возможность одному животному выдать себя за другое или увеличиваться в размерах;

- покровительственная окраска – нередко сама природа настолько причудливо разукрасила своих обитателей, что они буквально сливаются на ее фоне; с постоянством окрас поверхности меняется в зависимости от сезона, делая животное незаметным летом и зимой. Вышеуказанные способы помогают живым существам маскироваться и становятся менее заметными в ареале обитания [1].

Люди с давних времен изучая повадки животных научились охотиться на животных подражая хищникам, как они ведут себя в природе для охоты – это было началом применения маскировки.

Каждая воюющая сторона стремится затруднить противнику его действия путем уменьшения видимости своих объектов, затруднения их распознавания и фиксирования как цели, создания искаженного впечатления о деятельности на отдельных участках фронта и тыла. Совокупность этих приемов и носит название маскировки, а обратная задача их выявления и тем самым ликвидации маскировочного эффекта называется демаскировкой. Само собой, ясно, что вопросы маскировки и демаскировки очень тесно переплетены между собой. Нельзя разумно замаскировать объект или род деятельности этого объекта, не думая о тех демаскировочных приемах, которые может использовать противник [2].

Хронология развития маскировки

Средства и приёмы маскировки зависят от способов вооруженной борьбы, применяемой военной техники и определяются в первую очередь возможностями средств разведки и поражения противника. До появления огнестрельного оружия маскировка не имела самостоятельного значения и, как правило, сводилась к использованию скрывающих свойств местности и условий ограниченной видимости для скрытного передвижения войск (сил) и внезапного нападения. С появлением нарезного огнестрельного оружия дистанции обнаружения и поражения противника стали почти одинаковыми. Это принуждало войска укрываться от наблюдения и огня противника, используя не только естественные маски, но и специальные средства.

В период 1-й мировой войны воюющие стороны начали широко применять оптические приборы наблюдения, фотографирования, оптические прицелы; получила развитие воздушная разведка, включавшая визуальное наблюдение и аэрофотосъёмку, а также радиоразведка и гидроакустическая разведка. Всё это привело к необходимости тщательного скрытия войск (сил) и объектов тыла. В армиях (флотах) ряда стран начали формироваться маскировочные подразделения, издаваться пособия и наставления; было организовано снабжение войск специальными материалами для выполнения маскировочных мероприятий. И к концу войны маскировка превратилась в один из видов обеспечения боевых действий.



Рисунок 1. – Немецкий муляж танка, сделанный из камыша. 1918 год.

Широкое применение получила маскировка и в годы 2-й мировой войны. Замыслы и планы маскировки стратегического масштаба начали рассматриваться руководством и генштабами вооруженных сил государств, оперативная маскировка стала неотъемлемой частью обеспечения всех крупных операций, оказывая серьёзное влияние на их успех. Тактическая маскировка нашла широкое применение во всех видах боевых действий войск (сил). Как при обеспечении операций, так и в тактическом масштабе осуществлялось комплексное, согласованное по целям, времени и месту использование всех средств и способов маскировки. Большое значение в разгроме немецких войск в ходе контрнаступлений Красной Армии под Москвой и Сталинградом имело тщательно продуманную и успешно проведённую систему мероприятий по маскировке войск и сохранению в тайне подготовки этих операций. Проведение демонстративных действий и имитаций в сочетании с тщательным скрытием главных группировок войск и организацией целенаправленной дезинформации противника обеспечили внезапность ударов во многих наступательных операциях Красной Армии (Белорусской 1944 г., Львовско-Сандомирской 1944 г., Яско-Кишинёвской 1944 г. и др.).

Мероприятия по маскировке играли значительную роль в действиях и других армий, участвовавших во 2-й мировой войне. Наиболее полно и успешно они были проведены при высадке американско-английских войск в Нормандии (1944 г.). В больших масштабах осуществлялась маскировка крупных тыловых объектов, находившихся в зоне действия авиации противника, проводились мероприятия по скрытию действительных и созданию ложных ориентиров.



Рисунок 2. – Британские военные надувают резиновый макет танка. 1940 год.

В послевоенные годы с появлением новых средств разведки роль маскировки возросла. В официальных руководствах армий стран НАТО подчёркивается, что мероприятия по маскировке должны быть непрерывными и правдоподобными. Для скрытия войск и объектов используются средства маскировки личного состава, табельные комплекты, маски-макеты, средства дымопуска, местные маскировочные материалы; защитное, имитирующее и деформирующее окрашивание и другие средства и приёмы; наземным сооружениям при их строительстве заранее придаётся маскирующая форма. При оборудовании ложных районов расположения войск применяются макеты военной и специальной техники, а также средства «оживления» ложных объектов.

С появлением новых видов оружия, классификация маскировки тоже менялась в зависимости от средств воздействия на противника.

Оптическая маскировка противодействует фотографированию, телевизионному и визуальному наблюдению (в т.ч. с помощью электронно-оптических приборов). Она достигается использованием маскирующих свойств местности, условий ограниченной видимости, масок из табельных и местных материалов, средств маскировки личного состава, маскировочным окрашиванием техники и сооружений, соблюдением световой маскировки. Для введения противника в заблуждение используются макеты техники, ложные сооружения и прочие средства имитации.

Тепловая маскировка противодействует обнаружению войск средствами тепловой разведки и поражению объектов снарядами с тепловыми головками самонаведения, она достигается использованием скрывающих свойств местности, экранированием нагреваемых поверхностей боевых (специальных) машин и других объектов непрозрачными для инфракрасных излучений преградами, применением ложных тепловых целей.

Радиолокационная маскировка исключает, уменьшает или искажает разведывательную информацию, получаемую с помощью радиолокационных станций. Основными её мероприятиями являются расположение войск (объектов) в лесах (рощах), в небольших населенных пунктах, в полях невидимости; создание помех; применение радиолокационных масок; использование угловых отражателей для создания ложных объектов (целей).

Радиотехническая маскировка осуществляется против радиотехнических средств разведки, ведущих пеленгацию радиолокационных станций, работающих радиостанций и подслушивания радиопереговоров; она достигается ограничением или запрещением работы радио и радиоэлектронных средств, уменьшением мощности излучений радиостанций, применением коротких сигналов, аппаратуры быстрого действия, передачей ложных радиogramм (сигналов) и других средств.

Звуковая маскировка противодействует подслушиванию, ведению разведки звукометрическими станциями противника и осуществляется путём уменьшения шума машин (механизмов), глушения звуков (шумов) мощными звуковыми завесами, воспроизведения звуков выстрелов, движения (шумов) техники звуковещательными станциями и другими способами.

Гидроакустическая маскировка направлена против акустических средств наблюдения противника за подводными лодками. Она достигается применением звукоизоляционных и звукопоглощающих устройств, использованием малозумных скоростей хода, укрытием подводных лодок под слоем скачка (слой воды, ниже которого гидролокаторы не обнаруживают лодку), исключением сильно шумящих вспомогательных механизмов, применением самоходных и несамоходных (выстреливаемых) устройств и патронов, имитирующих акустическое присутствие подводной лодки и отвлекающих поисковые корабли и самолёты (вертолёт) противника на ложные направления [3].

Средства и приемы имитации предназначаются для привлечения внимания и ударов противника к местам, где войск и объектов нет, а также для изменения ориентирной обстановки в районах расположения важных объектов.

Они применяются при инженерном оборудовании ложных позиций, ложных районов расположения войск и объектов, ложных ориентиров.

К средствам имитации относятся макеты вооружения, военной техники и местных предметов, табельные маскировочные комплекты, уголковые отражатели, тепловые имитаторы, имитационные патроны, дымовые шашки. В зависимости от условий обстановки и возможностей разведки противника по вскрытию войск и объектов средства имитации могут применяться комплексно или отдельно.

Макеты вооружения и техники поступают в войска в готовом виде (табельные макеты) или изготавливаются войсками из местных и расходных материалов (макеты войскового изготовления). Они могут иметь высокую или малую степень детализации, когда на макетах воспроизводятся все либо только крупные и наиболее характерные детали имитируемой техники. Незамаскированную технику имитируют макетами с высокой детализацией, а замаскированную - макетами с малой детализацией, которые при установке частично или «небрежно» маскируют [4].

Муляжи различного вооружения и техники активно применяли и после Второй Мировой. В 1970 году в Египет тайно прибыла группа советских офицеров-инструкторов. Им поставили задачу - помочь арабской армии в конфликте с Израилем. Военные тут же завалили заказами мебельную промышленность Египта. По советским чертежам мебельщики создали деревянные макеты танков и ракетных установок.

Применение фальшивой бронетехники зафиксировали и в нынешнем Сирийском конфликте. Курдские военные выпустили ракету по танку «Леопард» турецкой армии. Курды обнаружили обман, только когда грозная машина «сдулась». Дефицитный снаряд был потрачен на муляж.

Макеты применяются в качестве ложных целей, то есть, они находятся в боевых порядках вместе с реальной техникой. И при нанесении удара противник рассредоточивает свои силы, в том числе, и на ложные цели. Живучесть вооружения и военной техники и личного состава при этом повышается.

«Надувные» войска России.

В рядах Вооруженных Сил Российской Армии имеется 45-й отдельный инженерно-маскировочный полк (ОИМП) имеющий в своем арсенале резиновые надувные изделия «танк», «С-300» и другие объекты.



Рисунок 3. – Макет С-300

Для введения противника в заблуждение, вокруг макетов в дневное время, находится постоянная группа обслуживающего персонала, которая имитирует проведение ремонтных и обслуживающих работ. Один из возможных путей защиты информации об использовании надувных макетов, это документальное проведение движения ГСМ в соответствии с количеством военной техники, которая представлена в виде макетов. Для придания документации реальности используются сопроводительные документы компаний, в чьих функциях есть продажа дизельного топлива в каталоге, и с которыми заключены официальные договора о поставках.



Рисунок 4. – Макет зенитно-ракетного комплекса станции С-300

На сегодняшний день подразделения инженерных войск и другие рода войск оснащены вооружением, средствами скрытия и имитации советского образца, как отечественного, так и зарубежного производства.

Боевой опыт в Сирии и специальные операции на Украине показали, что не стоит забывать обо всех видах техники, в том числе и инженерной. Поэтому и возникла потребность в специальных подразделениях маскировки с соответствующей оснащённостью, а также иметь запасы современных средств скрытия и имитации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Петров А. Это – способ выживания мастера маскировки в животном мире. [Электронный ресурс], - 2022. URL: <https://fb.ru/article/355872/maskirovka> (дата обращения 27.03.2022).

2 Гершун А. А. Маскировка и демаскировка [Электронный ресурс], - 2022. URL:<https://www.nkj.ru/archive/articles/31606/> (дата обращения 28.03.2022).

3 Бекетов А.А., Белоконь А.П., Чермашенцев «Маскировка действий подразделений сухопутных войск», М., 1976; [Электронный ресурс], - 2022.С.Г.<https://redtent.ru/mask/maskirovka> (дата обращения 27.03.2022).

4 Руководство по инженерным средствам и приемам маскировка сухопутных войск часть I – Москва.: Воениздат, 1986. 3-7 с.

*Тургунбаев Н.С., старший преподаватель кафедры общевойсковых дисциплин,
Юлчиев Д.А., старший преподаватель кафедры общевойсковых дисциплин*

МРНТИ 45.51.31

Е.А. БАЙЧАПАНОВ¹

¹ *Институт Военного дела (военной кафедры)
Казахского национального исследовательского технического университета
имени К.И Сатпаева, г.Алматы, Республика Казахстан*

УМЕНЬШЕНИЕ ПУСКОВОГО ТОКА АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СЕТЕВОЙ ЧАСТОТЫ

Аннотация. В статье проведен анализ пускового тока трехфазного асинхронного двигателя и проверки его основных параметров. При высоких энергетических показателях прослеживаются пути уменьшения габарита. Показаны способы увеличения срока службы и повышения надежности асинхронного двигателя. Доказывается простота в эксплуатации асинхронного двигателя по сравнению с синхронными машинами. Показано, как магнитные силовые линии вращающегося поля статора пересекают стержни обмотки ротора и индуцируют в них электродвижущую силу, как под действием этой наведенной ЭДС в замкнутых накоротко стержнях ротора протекает ток. Акцентируется внимание на тот факт, когда соединяемые последовательно фазные обмотки за счет напряжения сети уменьшают пусковой ток, а также предложены простые способы снижения пускового тока, одним из которых является пуск короткозамкнутого асинхронного электродвигателя с переключением обмоток со звезды на треугольник.

Ключевые слова: пусковой ток, трехфазный асинхронный двигатель, обмотка, магнитный пускатель, тепловой реле, магнитный поток.

Түйіндеме. Мақалада үш фазалық асинхрондық қозғалтқыштың қосқыш тоғының қорытындысы және негізгі параметрінің тексерулері көрсетілген. Асинхрондық қозғалтқыштың жіберу тоғын азайту мақсатында ұсынады. Жоғары энергетикалық көрсеткіштерде көлемнің азаюы байқалады. Асинхрондық қозғалтқыштың сенімділігін жоғарылату және қызмет мерзімін ұзарту тәсілдері көрсетілді. Синхрондық машиналармен салыстырғанда асинхрондық қозғалтқыштарды пайдалану қарапайымдылығы дәлелденеді. Статордың айналмалы өрісінің магнит күштік желілері ротор орамасының өзекшелерін кесіп өтіп, онда электр қозғаушы күштің индуктивтенуі, ротордың тұйық қисық өзекшелерінде пайда болған ЭҚК әсерінен ток ағады. Назар аударту фактісі, дәйекті фазалы орамасының қосылу есебінен кернеу желісін азайтқан кезде іске қосу тоғының кезеңі, сонымен қатар іске қосу тоғын төмендетудің қарапайым тәсілдері көрсетілген қысқа тұйықталған электр қозғалтқышын қосу болып табылады.

Түйін сөздер: қосқыш ток, үш фазалық асинхрондық қозғалтқыш, сым орамасы, магниттік қосқыш, жылу релесі, магниттік ағын.

Annotation. The article analyzes the starting current of a three-phase asynchronous motor and checks its main parameters. At high energy indicators, ways of reducing the size are traced. The ways of increasing the service life and increasing the reliability of an asynchronous motor are shown. The simplicity of operation of an asynchronous motor in comparison with synchronous machines is proved. It is shown how the magnetic field lines of the rotating field of the stator intersect the rods of the rotor winding and induce an electromotive force in them, how current flows under the action of this induced EMF in the short-circuited rotor rods. Attention is focused on the fact when the phase windings connected in series will reduce the starting current

due to the mains voltage, and simple ways to reduce the starting current are proposed, one of which is the start of a short-circuited asynchronous electric motor with switching windings from a star to a triangle.

Keywords: starting current, three-phase asynchronous motor, winding, magnetic starter, thermal relay, magnetic flux.

Преобразователи частоты ПСЧ представляет собой однокорпусный агрегат, состоящий из трехфазного генератора индукторного типа и трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (рисунок 1) предназначены для преобразования трехфазного электрического тока промышленной частоты (50Гц) в трехфазный электрический ток повышенной частоты 200, 400 Гц при синхронной частоте вращения.

Напряжение питания и род тока: ~ 220 В.

Номинальная мощность: 11,0 кВт, 15,0 кВт, 30,0 кВт, 55,0 кВт, 110,0 кВт.

Номинальная частота вращения: 1500 об/мин, 3000 об/мин.



Рисунок 1. – ПСЧ-15К Преобразователь частоты

Начальное возбуждение обеспечивается от блока начального возбуждения, питаемого от сети частотой 50 Гц, напряжением 220 В. При изменении напряжения питающей сети в пределах $\pm 10\%$ и частоты в пределах $\pm 1,5\%$ номинальных значений установившееся значение выходной частоты при номинальной нагрузке находится в пределах от 375 до 405 Гц для преобразователей до 30 кВт включительно, от 380 до 405 Гц для преобразователей свыше 30 кВт. При нагрузке, не превышающей 75% номинальной, у преобразователей частоты ПСЧ-15 и ПСЧ-30 выходная частота находится в пределах от 380 до 405 Гц.

Преобразователи допускают работу при несимметричной нагрузке, при этом ток в фазах не превышает номинального значения, а разность токов в фазах составляет не более 25% номинального тока. Не симметрия линейного напряжения не превышает 20% номинального. Преобразователь в течение 2 мин выдерживает повышение частоты вращения до 3600 мин¹. Вибрация преобразователей при жестком креплении к фундаменту соответствует классу 7,1. Коэффициент искажения синусоидальности кривой выходного напряжения на холостом ходу при номинальном напряжении генератора не превышает 5%. Асимметрия линейных напряжений генератора при любой симметричной нагрузке не превышает $1+0,1\%$.

Изоляция между обмотками и обмоток относительно корпуса без повреждения в течение 1 мин выдерживает испытательное напряжение 1500 В (для генератора, цепей возбуждения и обмоток аппаратуры), 1800 В (для двигателя). Витковая изоляция обмоток двигателя, генератора и аппаратуры регулирования без повреждений в течение 5 мин выдерживает испытание напряжением, на 30% превышающим номинальное.

Время разгона и выхода преобразователя на номинальный режим при номинальной частоте (50 Гц) и напряжении, изменяющемся во время пуска в пределах от 110 до 90% номинального значения, при последовательном соединении ветвей обмотки статора двигателя (при пониженном пусковом токе) и при прямом пуске (пуске от полного напряжения питающей сети без переключения обмоток) составляет не выше значений, приведенных в табл. 1; для преобразователя ПСЧ-30 при температуре окружающего воздуха выше 0°С - 2 с, а при температуре окружающего воздуха от 0 до минус 50°С - 3 с.

Таблица 1

Тип преобразователя	Время разгона и выхода на номинальный режим, с, при соединении ветвей фаз обмотки статора двигателя	
	последовательном	параллельном
ПСЧ-15	10	3
ПСЧ-30	15	2-3
ПСЧ-50	20	5
ПСЧ-75	25	5
ПСЧ-100	30	5

Асинхронный двигатель – электрическая машина, работающая в двигательном режиме, у которой частота вращения ротора **не равна** частоте вращения магнитного поля статора и зависит также от нагрузки. Основа работы электродвигателя – преобразование электрической энергии в механическую.

В настоящее время асинхронные электродвигатели – самые распространенные, надежные и простые в эксплуатации.

Поэтому во всех случаях, когда это допустимо по условиям электропривода и нет необходимости в компенсации реактивной мощности, следует применять асинхронные двигатели переменного тока.

Трехфазный асинхронный двигатель, изобретенный в конце прошлого века русским ученым - электромехаником М.О.Доливо-Добровольским, получил настоящее время преимущественное распространение и в промышленности, и в РТВ (около 95% всех двигателей – асинхронные).

Преобразователи сетевой частоты применяет асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

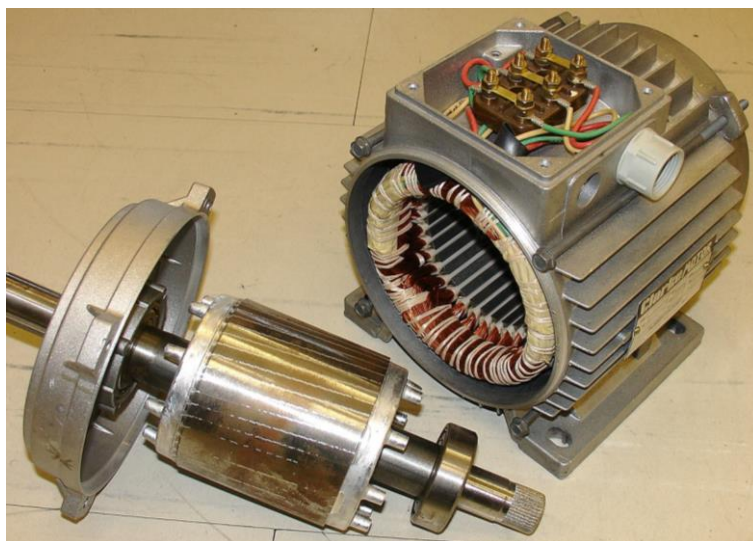


Рисунок 2. – Устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Асинхронный короткозамкнутый электродвигатель (рисунок 2) состоит из неподвижной части статора и подвижной части ротора, вращающегося подшипниках, укрепленных в двух щитах двигателя. Сердечник статора и ротора набраны из отдельных изолированных один от других листов электротехнической стали. В пазы сердечника статора уложена обмотка, выполненная из изолированного провода. В пазы сердечника ротора укладывают стержневую обмотку или заливают расплавленный алюминий [2].

Магнитные силовые линии вращающегося поля статора пересекают стержни обмотки ротора и индуцируют в них электродвижущую силу. Под действием этой наведенной ЭДС в замкнутых накоротко стержнях ротора протекает ток. Вокруг стержней возникают магнитные потоки, создающие общее магнитное поле ротора, которое, взаимодействуя с вращающимся магнитным полем статора, создает усилие, заставляющее ротор вращаться в направлении вращения магнитного поля статора.

Таким образом, сила тока, потребляемого электродвигателем из сети, не остается постоянной, а меняется в зависимости от нагрузки.

При пуске двигателя этот ток, называемый пусковым, в существенной мере (5...8 раз) превышает номинальный, вызывая значительное уменьшение напряжения в сети, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на работе других электроприемников (снижается световой поток ламп накаливания, притормаживаются уже работающие электродвигатели, увеличивается потребляемый ими ток).

Снижение пускового тока. Поскольку пусковые токи вызывают различные нарушения режима работы питающей сети, возникает необходимость их ограничения (уменьшения).

Наиболее простым способом снижения пускового тока является пуск короткозамкнутого электродвигателя с переключением обмоток со звезды на треугольник. Этот способ применим в тех случаях, когда напряжение сети соответствует меньшему из напряжений, указанных в паспорте, то есть когда электродвигатель при данном напряжении сети должен работать по схеме «треугольник». Например, если в паспорте указаны напряжения 660/380В, а напряжение сети 380В, то двигатель должен работать по схеме треугольника. В момент же пуска на период разгона его включают по схеме звезды. Благодаря этому на каждую из обмоток приходится напряжение не 380В, а $380/\sqrt{3} = 220В$. Потребляемый же из сети ток уменьшается при этом 3 раза (пропорционально квадрату напряжения).

Снижение потребляемого из сети тока в 3 раза приводит к уменьшению развиваемой в момент пуска мощности также в 3 раза, то есть способ применим тогда, когда нагрузка на двигатель при пуске не превышает $1/3P_n$ [2].

Для большинства асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором отношение пускового момента к номинальному составляет 1,1...1,5. У отдельных двигателей оно равно 1,9...2, а у двигателей типа АОС и АОП – 2,3...2,8. Отношение максимального момента к номинальному для разного типа асинхронных двигателей находится в пределах от 2 до 3 и несколько более, то есть электродвигатель способен преодолевать двукратные, трехкратные и даже большие временные перегрузки. Это отношение и есть перегрузочная способность асинхронного двигателя – одно из достоинств.

Электрические машины, работающие на передвижных установках, выпускаются в больших количествах. Эти машины должны иметь минимальные габариты при высоких энергетических показателях и высокую надежность. Отдельную область электромеханики составляют электрические машины систем автоматического управления, где электрические машины используются в качестве датчиков скорости, положения, угла и являются основными элементами уменьшения пускового тока асинхронного двигателя.

На базе единой серии выпускаются различные модификации асинхронных двигателей и синхронных генераторов, которые обеспечивают технические требования большинства потребителей.

Рекомендации в целях уменьшения пускового тока асинхронного двигателя.

При пуске двигателя этот ток, называемый пусковым, в существенной мере (5...8 раз) превышает номинальный, вызывая значительное уменьшение напряжения в сети, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на работе других электроприемников (снижается световой поток ламп накаливания, притормаживаются уже работающие электродвигатели, увеличивается потребляемый ими ток).

Регулирование скорости асинхронных двигателей этого типа основано на изменении числа пар полюсов обмотки статора. Например, у двухскоростных двигателей обмотка каждой фазы состоит из двух одинаковых частей, в одной из которых направление тока меняется при переключениях частей обмоток с параллельного соединения на последовательное. Принцип изменения числа пар полюсов поясняется рисунок 3. Когда обе части обмотки фазы соединены последовательно (рисунок 3а), как показывает направление тока в витках, число пар полюсов $P=2$. При параллельном соединении частей обмоток (рисунок 3 б) число пар полюсов $P-1$.

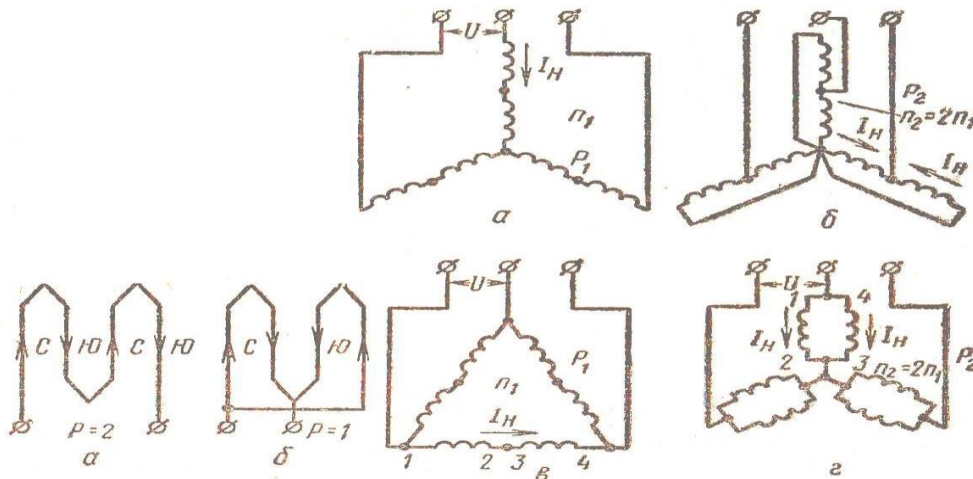


Рисунок 3. – Схема переключения обмоток со звезды на двойную звезду (а и б) и с треугольника на двойную звезду (в и г)

В практике используются следующие схемы переключения (рисунок 3): со звезды (а) на двойную звезду (б) и с треугольника (в) на двойную звезду (б) и с треугольника (в) на двойную звезду (г). Если обозначить мощность, которую потребляет двигатель при соединении звездой, P_1 , мощность при соединении двойной звездой P_2 , допустимый ток I_n и принять, что $\cos \varphi \approx 1$, то

$$\frac{P_1}{P} = \frac{3 I_n \frac{U}{\sqrt{3}} \cos \varphi 1 \eta_1}{3 * 2 I_n \frac{U}{\sqrt{3}} \cos \varphi 2 \eta_2} = \frac{1}{2} \tag{1}$$

Отношение моментов

$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{P_1 n_2}{P_2 n_1} = \frac{1}{2} * \frac{2}{1} = 1 \tag{2}$$

Следовательно, при этом способе регулирования частоты вращения момент остается постоянным.

Если обозначить мощность, которую потребляет электродвигатель при соединении треугольником как P_1 , а при соединении двойной звездой - как P_2 получим:

$$\frac{P_1}{P} = \frac{3I_H \frac{U}{\sqrt{3}} \cos \varphi_1 \eta_1}{3 * 2I_H \frac{U}{\sqrt{3}} \cos \varphi_2 \eta_2} = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,86 \quad (3)$$

Значит, при подобном способе регулирования мощности изменится на 14%, а момент в $\sqrt{3}$ раз. Таким образом, можно заключить, что схему переключения со звезды на двойную звезду целесообразно применять там, где частота вращения регулируется при постоянном моменте, например, в преобразователь сетевой частоты ПСЧ и подъемных механизмах, а схему переключения с треугольника на двойную звезду – там, где постоянная мощность (например, в приводе металлообрабатывающих станков).

Регулирование скорости асинхронных электродвигателей позволяет существенно расширить сферу их применения. Поэтому, несмотря на сложность их конструкции, увеличенные габариты и сравнительно большую стоимость, отечественная промышленность выпускает многоскоростные асинхронные двигатели на различные пределы изменения скорости.

На рисунке 4 приведены осциллограммы тока, потребляемого электродвигателем, и напряжения, а его зажимах в момент пуска и подачи нагрузки. По осциллограммам можно определить продолжительность полного разбега, силу тока в момент пуска, при холостом ходе и нагрузке, степень снижения напряжения в момент пуска. Отклонения напряжения от номинального значения будут тем большими, чем больше сопротивление (длина) линии от установки до источника тока (подстанции или электростанции).

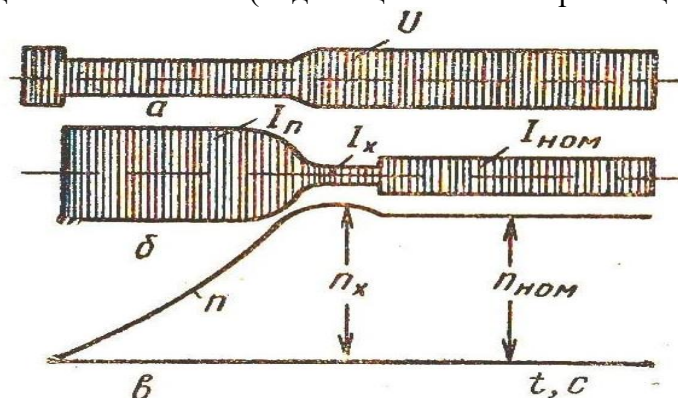


Рисунок 4. – Осциллограммы тока I_n , тока I_x холостого хода, тока $I_{ном}$ номинальной нагрузки, напряжения U на клеммах и частоты вращения n ротора при пуске электродвигателя

Зависимость момента от напряжения. При затяжных (10...14 с) пусках в иных случаях работающие двигатели могут полностью затормозиться, так как момент на валу двигателя пропорционален квадрату напряжения: $M/M = (U/U)^2$. Например, при снижении напряжения на 30% (до 70% номинального) момент снижается на 51% и оказывается меньше момента сопротивления рабочей машины. При этом резко снижается частота вращения, возрастает потребляемый из сети ток и могут перегореть групповые предохранители или сработать на отключение автоматический выключатель.

Снижение пускового тока. Поскольку пусковые токи вызывают различные нарушения режима работы питающей сети и электроприемников, возникает необходимость их ограничения (уменьшения).

Наиболее простым способом снижения пускового тока является пуск короткозамкнутого электродвигателя с переключением обмоток со звезды на треугольник. Этот способ применим в тех случаях, когда напряжение сети соответствует меньшему из напряжений, указанных в паспорте, то есть когда электродвигатель при данном

напряжении сети должен работать по схеме «треугольник». Например, если в паспорте указаны напряжения 660/380В, а напряжение сети 380В, то двигатель должен работать по схеме треугольника. В момент же пуска на период разгона его включают по схеме звезды. Благодаря этому на каждую из обмоток приходится напряжение не 380В, а $380/\sqrt{3} = 220В$. Потребляемый же из сети ток уменьшается при этом 3 раза (пропорционально квадрату напряжения).

Снижение потребляемого из сети тока в 3 раза приводит к уменьшению развиваемой в момент пуска мощности также в 3 раза, то есть способ применим тогда, когда нагрузка на двигатель при пуске не превышает $1/3P_n$.

Переключение обмоток двигателя со звезды на треугольник осуществляется при помощи специального переключателя ЗТ (звезда-треугольник).

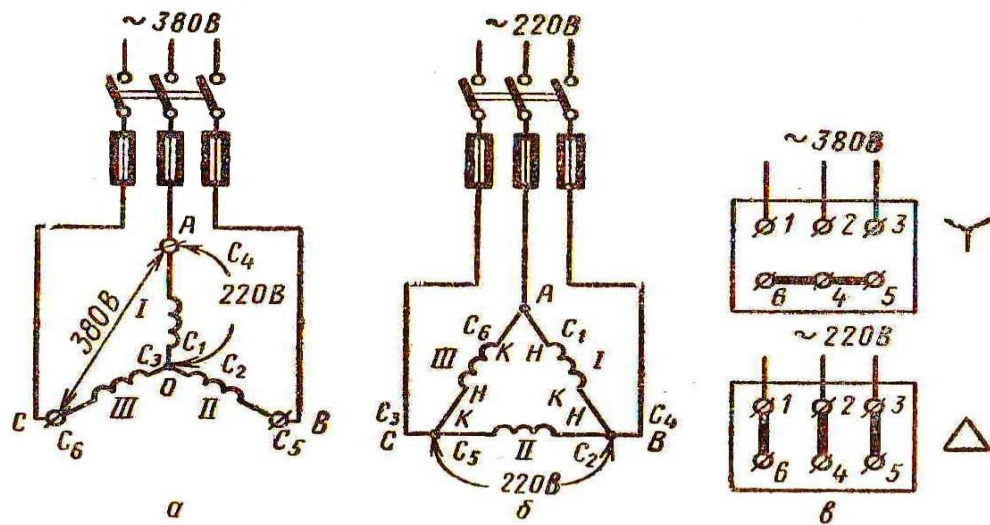


Рисунок 5. – Схема включения обмоток двигателя: а - в звезду; б - в треугольник; в- исполнение схем «звезда» и «треугольник» на доске зажимов

На рисунке 5 приведена схема пуска электродвигателя по этому способу. В нижнем положении переключателя ЗТ обмотки электродвигателя включены звездой, так как все три начала (C1, C2, C3) замкнуты в общую точку, а к концам подведено напряжение сети. Ножи переключателя держат в нижнем положении до тех пор, пока двигатель полностью не закончит разбег (3...10 с). Затем ножи быстро, не давая ротору потерять частоту вращения, переводят в верхнее положение, соответствующее соединению обмоток статора треугольником.

Двигатель с фазным ротором. Для запуска рабочих машин, требующих двигательного разгона при полной нагрузке (перегрузке), в условиях соблюдения режима работы и ограничения пусковых токов, то есть там, где способ переключения со звезды на треугольник неприменим, используют трехфазные асинхронные электродвигатели с фазным ротором, о которых уже упоминалось ранее. Такие двигатели называют также двигателями с контактными кольцами (серия АК).

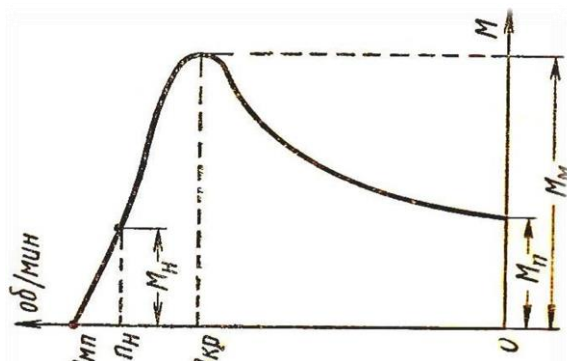


Рисунок 6. – Изменение пускового и максимального моментов асинхронного двигателя в зависимости от частоты вращения

В момент включения электродвигателя в сеть (рисунок 6) сопротивления реостата полностью введены в цепь обмотки ротора. Ток в цепи, возникающий под действием наводимой в обмотке ротора ЭДС, уменьшается и ток в обмотке статора.

Операции при пуске двигателя с фазным ротором следующие:

- 1) Проверяют, лежат ли щетки на кольцах и введен ли реостат (рукоятка реостата должна быть поставлена в положении «пуск»);
- 2) Включают статорную обмотку в сеть и постепенно, по мере увеличения частоты вращения ротора выводят реостат до положения «работа» (обмотка ротора замкнута накоротко, двигатель работает как короткозамкнутый).

Чтобы остановить двигатель, отключают обмотку статора от сети, вслед за этим подготавливают реостат к следующему пуску, повернув его рукоятку против часовой стрелки до отказа (положение «пуск»). Двигатели единой серии с фазным ротором изготавливают мощностью от 2,2 до 100 кВт.

Основное преимущество этих двигателей по сравнению с короткозамкнутыми том, что пусковые токи всего в 1,2...2,5 раза больше номинальных. Однако они дороже короткозамкнутых двигателей примерно на 35%, менее надежны и долговечны и требуют более квалифицированного обслуживания. Следует помнить, что по окончании пуска реостат нужно вывести (отключить), так как он не рассчитан на рабочий режим может выйти из строя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Прищеп Л.Г. Учебник сельского электрика. – М.: Агропромиздат, 1986. - 500 с.
- 2 Шихин А.Я., Белоусов. Ю.Х., Пухляков. М. Электротехника: учеб. для вузов. – М.: Колос, 1991. - 300 с.
- 3 Вешеневский С. Н. Характеристики двигателей в электроприводе. Издание 6-е, исправленное. Москва, Издательство «Энергия», 1977

Байчапанов.Е.А., преподаватель цикла ПВО, подполковник запаса

МРНТИ 73.37.41

Н.М. ХИСМАТУЛЛИН¹, Б.Ш. МУХАМБЕТКАЛИЕВ¹

¹Военный институт Сил воздушной обороны им. Т.Бегельдинова,
г. Актобе, Республика Казахстан

О ВЛИЯНИИ ДЕГРАДАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ БОРТОВОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА

Аннотация. Полнота и точность радиообеспечения полетов зависят от качества работы всех радиоэлектронных систем вместе и каждой в отдельности. Под понятием «качество изделия» понимают совокупность свойств, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с его назначением. Качество изделий реализуется на стадии жизненного цикла изделия, которая носит название «эксплуатация». Во время эксплуатации бортовое радиоэлектронное оборудование подвергается воздействию различных внешних и внутренних условий и факторов, в результате, которых возникают деградационные процессы.

В статье рассматриваются причины возникновения деградационных процессов, их влияние на компоненты и основные параметры радиоэлектронных схем. Определены группы параметров и даны определения некоторым состояниям радиоэлектронного оборудования.

В статье раскрыто множество разнообразных задач, решаемых бортовым радиоэлектронным оборудованием в процессе полета воздушного судна, а также учтены факторы климатических воздействий влияющих на полеты воздушных судов.

Ключевые слова: бортовое радиоэлектронное оборудование, воздушное судно, работоспособность, деградационные процессы, электрические перегрузки, механические воздействия, климатические воздействия, неработоспособность, отказ.

Түйіндеме. Ұшуды радиомен қамтамасыз етудің толықтығы мен дәлдігі барлық радиоэлектрондық жүйелердің бірге және жеке-жеке жұмыс сапасына байланысты. «Өнімнің сапасы» ұғымы оның мақсатына сәйкес белгілі бір қажеттіліктерді қанағаттандыруға жарамдылығын анықтайтын қасиеттер жиынтығын білдіреді. Өнімнің сапасы «пайдалану» деп аталатын өнімнің өмірлік циклінің сатысында жүзеге асырылады.

Пайдалану кезінде борттық радиоэлектрондық жабдық әртүрлі сыртқы және ішкі жағдайлар мен факторларға ұшырайды, нәтижесінде деградациялық процестер пайда болады.

Мақалада деградациялық процестердің себептері, олардың компоненттерге әсері және электронды схемалардың негізгі параметрлері қарастырылады. Радиоэлектрондық жабдықтың кейбір күйлерінің параметрлері мен анықтамаларының топтары анықталды.

Мақалада борттық радиоэлектрондық жабдықтардың әуе кемелеріндегі атқаратын көптеген жұмыстары ашып көрсетілген және әуе кемесіне ауа-райының әсерлері қарастырылған.

Түйін сөздер: борттық радиоэлектрондық жабдық, әуе кемесі, жұмысқа қабілеттілік, тозу процестері, электрлік жүктемелер, механикалық әсерлер, климаттық әсерлер, жұмыс істемеу, істен шығу.

Annotation. The completeness and accuracy of flight radio support depend on the quality of operation of all radio-electronic systems together and individually. The concept of "product quality" is understood as a set of properties that determine its suitability to meet certain needs in accordance with its purpose. The quality of products is realized at the stage of the product life cycle, which is called "operation". During operation, avionics are exposed to various external and internal conditions and factors, as a result of which degradation processes occur.

The article discusses the causes of degradation processes, their impact on the components and basic parameters of electronic circuits. Groups of parameters are defined and definitions of some states of radio-electronic equipment are given.

The article reveals a wide variety of tasks solved by avionics during the flight of an aircraft, and also takes into account the factors of climatic influences affecting aircraft flights.

Keywords: avionics, aircraft, operability, degradation processes, electrical overload, mechanical effects, climatic effects, inoperable, failure.

Жизненный цикл сложных систем, к числу которых относится радиоэлектронным оборудованием (РЭО), включает следующие стадии: исследование, проектирование, изготовление, испытания, эксплуатация и утилизация (по окончании срока жизни).

Стадия эксплуатации подразделяется на этапы: использование по назначению, техническое обслуживание, хранение, транспортирование, ожидание, ремонт. В процессе эксплуатации возможны доработки изделий, связанные с устранением конструктивно-производственных недостатков, совершенствованием, продлением ресурса.

Множество разнообразных задач, решаемых бортовым (БРЭО) в процессе полета воздушного судна (ВС), предопределяет большое разнообразием принципов их работы и основных параметров. Выделяют следующие группы параметров РЭО:

- функционального назначения (ПФН);
- тактические и технические (ТП);
- эксплуатационной технологичности (ПЭТ);
- системные.

Правильно выполнять свои функции в процессе эксплуатации радиоэлектронная аппаратура (РЭА) может лишь в том случае, когда все ее параметры функционального назначения находятся в заданных пределах, установленных технической документацией. Если обозначить совокупность (множество) ПФН - $P_{ф.н}(t)$, то

$$P_{ф.н}^H < P_{ф.н}(t) < P_{ф.н}^B,$$

где $P_{ф.н}^H$ и $P_{ф.н}^B$ – верхнее и нижнее значение значения параметра, является условием того, что изделие РЭО находится в состоянии работоспособности.

Работоспособность – состояние системы, при котором она способна выполнять свои функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

На стадии технической эксплуатации изделия РЭО подвергаются различного рода внешним воздействиям. В самих изделиях неизбежно протекают процессы изнашивания, старения, выработки ресурса. Под влиянием внешних условий эти процессы могут протекать быстрее или медленнее, но они неизбежно сопутствуют реальной физической системе. Все это приводит к тому, что на стадии эксплуатации ТП и, как следствие, ПФН изменяются во времени в сторону ухудшения их значений. В аппаратуре происходят деградационные процессы [1].

Деградационные процессы вызываются старением и изнашиванием, электрическими перегрузками в отдельных элементах, механическими и климатическими воздействиями. Старение и изнашивание – результат сложных физико-химических

процессов, протекающих в элементах структуры РЭО. При старении в непроволочных резисторах имеет место кристаллизация проводящего слоя, что приводит к его медленному уплотнению и уменьшению сопротивления. Магнетодиэлектрики изменяют свою магнитную проницаемость. В бумажных конденсаторах снижается сопротивление диэлектрика из-за старения изоляции, у герметизированных диэлектрических конденсаторов происходит нарушение герметичности. У транзисторов увеличивается шум-фактор. В электронных лампах уменьшаются крутизна и ток эмиссии.

Электрические нагрузки в случае недопустимого их изменения в процессе эксплуатации приводят к изменению температурного режима, к электрическим пробоям, к отказам при включении – выключении аппаратуры вследствие частого появления переходных процессов.

Механические воздействия – это удары, вибрации, линейные ускорения и звуковые давления. Вибрации и удары приводят к преждевременному изнашиванию элементов аппаратуры, появлению усталостных явлений или разрушения.

Ударом называется кратковременное воздействие с длительностью, примерно равной двойному времени распространения ударной волны через объект. Удар характеризуется ускорением, длительностью и числом ударных импульсов. Различают удары одиночные и многократные. Ударостойкостью называют способность противостоять возникающим при ударах силам и после их многократного воздействия сохранять технические характеристики в пределах нормы.

Под действием вибраций нарушается первоначальная настройка регулируемых радиоэлементов. Вибрации представляют собой сложные колебания, которые возникают при контакте элементов конструкций с источником колебаний. Свойство аппаратуры противодействовать влиянию вибраций характеризуется виброустойчивостью и вибропрочностью. Виброустойчивость определяет способность РЭА выполнять заданные функции во включенном состоянии в условиях воздействия вибраций. Вибропрочность характеризует способность противостоять разрушающему воздействию вибрации в выключенном состоянии и продолжать нормально работать после снятия вибрационных нагрузок и включения. Вибрации характеризуются диапазоном частот и величиной ускорения в единицах g .

Линейное ускорение характеризуется ускорением в единицах g и длительностью воздействия.

Действие звукового давления на элементы РЭО аналогично действию вибрации, так как оно возбуждает механические колебания деталей и узлов. В электронных лампах и транзисторах возникает микрофонный эффект, может происходить возбуждение колебаний корпуса радиоэлемента. Разрушают или быстро изнашивают конструкцию не длительно действующие малые нагрузки, а большие кратковременные перегрузки. Поэтому наиболее опасным во время вибрации является совпадение собственной частоты колебаний отдельных частей аппаратуры с колебаниями источника вибрации. При этом амплитуда колебаний бывает настолько велика, что может разрушить конструкцию.

Таким образом, механические воздействия могут приводить в лучшем случае к нежелательным изменениям параметров аппаратуры, в худшем – к ее разрушению. Очевидно, создание абсолютно устойчивых деталей и узлов при ударной и вибрационной нагрузках почти невозможно. Поэтому в конструкцию аппаратуры вводят специальные устройства для смягчения динамических нагрузок или изменения их характера, например, всевозможные амортизаторы, преобразующие ударные нагрузки в вибрационные с синусоидальными затухающими колебаниями [2].

Климатические воздействия вызывают отклонения параметров элементов от номинальных значений. Факторами климатических воздействий являются:

- изменение температуры и влажности окружающей среды;

- тепловой удар;
- изменение атмосферного давления;
- наличие дождя, движущихся потоков пыли или песка;
- солнечное облучение;
- присутствие активных веществ в окружающей атмосфере;
- грибковые образования (плесень);
- наличие микроорганизмов, насекомых и грызунов [3].

Колебания температуры форсируют процессы старения, увеличивая интенсивность отказов элементов. При повышенной влажности ускоряется коррозия, снижаются диэлектрические свойства и сопротивление изоляции, увеличиваются потери в контурах, сопротивление резисторов [2]. Нормальными климатическими условиями для работы РЭО являются: температура $+25 \pm 10^\circ\text{C}$, относительная влажность 45 - 80%, атмосферное давление Па (630 - 800 мм рт.ст.), отсутствие активных веществ в окружающей атмосфере. Бортовая аппаратура должна работать в сложных условиях: при температуре от -50 до $+50^\circ\text{C}$, с повышенной влажностью и значительных перепадах давления. Повышение или понижение температуры окружающей среды от номинальной почти всегда вызывает ухудшение работы аппаратуры. Это связано с тем, что изменяются физико-химические и механические свойства материалов, из которых изготовлены узлы и блоки РЭА [4].

Тепловое воздействие является также причиной изменения электрических свойств аппаратуры вследствие изменения электрического сопротивления резисторов, ухудшения сопротивления изоляции диэлектриков, изменения емкости конденсаторов и т. д. Тепловое воздействие также приводит к старению материалов. Некоторые элементы аппаратуры, в частности электролитические конденсаторы, химические источники питания, при низких температурах теряют свои свойства. Ухудшение параметров изоляционных материалов может привести к механическим повреждениям конструкции в целом. Из-за повышения, например, вязкости часто наблюдается увеличение трения между отдельными подвижными элементами конструкции.

Надежность работы аппаратуры зависит от состояния окружающей атмосферы и в первую очередь – от влажности. С увеличением влажности резко падают поверхностное и объемное сопротивления изоляционных материалов.

Особенно сильно воздействуют климатические условия (повышенная влажность, плесень и солнечная радиация) на параметры бортовой РЭА ВС, базирующихся во влажных зонах, например, в районах с тропическим и морским климатом. В этом случае активно развиваются плесневые и грибковые образования. Образование и развитие плесени снижает изоляцию материала, способствует созданию проводящего слоя на поверхности изоляции, вызывает химическое разложение органических материалов и коррозию металлов. Это в конечном счете приводит к порче и выходу из строя аппаратуры, не защищенной от таких воздействий. Интенсивное солнечное облучение способствует окислению или химическому разложению некоторых органических материалов.

Элементы РЭА ВС, базирующихся во зонах с морским климатом, подвержены воздействию солей, растворенных в морской воде. В условиях повышенной влажности соли вызывают интенсивную коррозию металлических деталей.

Отрицательное воздействие на работу РЭА ВС оказывают, так называемые, биологические факторы: микроорганизмы, насекомые, грызуны, птицы. Микроорганизмы, грызуны и насекомые замусоривают системы и агрегаты, поедают изоляцию, детали обработки и т. д. Птицы попадают в двигатель, повреждают остекление и обшивку. Для борьбы с этими факторами применяют различные химические вещества, обрабатывают поверхности, ставят защитные сетки [5].

Деграционные процессы приводят к изменению во времени параметров элементов радиоэлектронных схем, что, в свою очередь, приводит к изменению технических характеристик РЭС и в итоге к изменению функциональных характеристик.

Как только один из параметров $P_{ф.н}(t)$ или $P_T(t)$ выходит за пределы, установленные технической документацией (не все, а только основные параметры изделия регламентируются документами), в аппаратуре наступает отказ, т. е. событие, заключающееся в нарушении работоспособности. При $P_{ф.н}(t) > P_{ф.н}^B$ или $P_{ф.н} < P_{ф.н}^H$ [$P_T(t) > P_T^B$, $P_T(t) < P_T^H$] изделие находится в неработоспособном состоянии.

Неработоспособность – состояние системы, при котором значение хотя бы одного из заданных параметров не соответствует требованиям нормативно-технической документации.

На рисунке 1 показано изменение чувствительности приемного тракта РЭС и зависящего от нее значения максимальной дальности действия РЭС во времени. На рисунке 2 показано изменение совокупного параметра $U(t)$, характеризующего работоспособность аппаратуры. В момент $t_{отк}$, когда $U(t) = U_H$, наступает отказ [2].

Отказ аппаратуры может привести к прекращению функционирования РЭО или, например, к возрастанию погрешности измерения. Он может быть замечен экипажем (явный отказ) или не замечен (скрытый отказ – без прекращения функционирования).

В целом возможности РЭО выполнять свои функции при воздействии деграционных процессов характеризуются его надежностью. Под надежностью понимают свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения

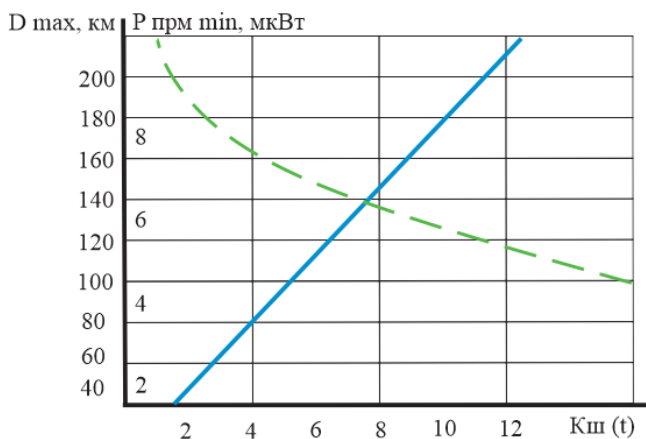


Рисунок 1. – Изменения чувствительности приемного тракта (---) и дальности (—) в зависимости от коэффициента шума

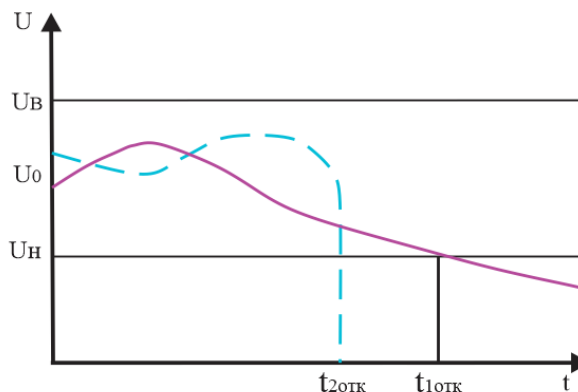


Рисунок 2. – Изменение совокупного параметра U во времени: (—) - для изделия 1, (---) - для изделия 2

всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

Надежность является сложным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения состоит из сочетания свойств: безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

Нарушение работоспособности РЭО в полете может привести к авиационному происшествию или его предпосылке, т. е. оказывает прямое влияние на безопасность и регулярность полетов. Отказы РЭО, обнаруженные на земле, также могут привести к изменению плана полетов, вызвать задержку вылета, т. е. нарушают регулярность и, как следствие, снижают боеготовность. Влияние РЭО на безопасность и регулярность полетов может быть описано следующими факторами: числом задержек вылетов, числом предпосылок к авиационным происшествиям, изменением наработки на отказ всего РЭО или отдельных его изделий, числом отказов в полете и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кирпиченко Ю.Р. Диагностика бытовой радиоэлектронной аппаратуры: Учебное пособие. – Томск: кафедра ТУ, ТУСУР, 2012. – 136 с.

2 Иванов П.А., Давыдов П.С. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов. – М.: Транспорт, 1985. – 223 с.

3 Внешние факторы, влияющие на работоспособность РЭА [Электронный ресурс]. – 2015. – URL: <http://digitrode.ru> (дата обращения: 07.03.2022).

4 Городилин В. М. Регулировщик радиоаппаратуры. – М.: Высшая школа, 2-е издание, 1983. – 177 с.

5 Сенюшкин Н.С. Влияние условий эксплуатации и хранения летательных аппаратов на их техническое состояние и работу двигателя / Н.С. Сенюшкин, И.И. Салимова, Р.Ф. Султанов, В.Р. Хуснулина. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2015. – № 5 (85). – С. 183-186. [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/85/15961/> (дата обращения: 07.03.2022).

Хисматуллин Н.М., полковник, заместитель начальника кафедры конструкции и эксплуатации радиоэлектронного оборудования,

Мухамбеткалиев Б.Ш., полковник, магистр технических наук, старший преподаватель кафедры конструкции и эксплуатации радиоэлектронного оборудования

МРНТИ 78.21.53

М.М. ЖУСУПОВ¹, А.В. ДОЛЯ¹, М.И. КАРАБЕКОВ¹, Е. КУМАРБЕКУЛЫ²

¹Национальный университет обороны имени Первого Президента
Республики Казахстан-Елбасы, г.Нур-Султан, Республика Казахстан

²Министерство обороны Республики Казахстан, г.Нур-Султан

К ВОПРОСУ О ПРОТИВОБОРСТВЕ МОТОСТРЕЛКОВЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРОТИВ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ (УРОКИ И ВЫВОДЫ)

Аннотация. Появление беспилотных летательных аппаратов внесло большие коррективы в тактику ведения боя. Если на начальных этапах беспилотники представляли из себя довольно крупные летательные аппараты, где система ПВО успешно с ними справлялась средствами ЗРК и традиционными боеприпасами, то после 2008-2010 годов наступила эра миниатюризации БПЛА. Уменьшаясь в размерах, БПЛА повышали свои возможности в поиске, нападении и уничтожении заданных целей. БПЛА превратились в серьезную угрозу не только для бронетанковой техники, артиллерии, штабов и пунктов управления, но и самих систем ПВО.

Задачи обнаружения и уничтожения БПЛА, особенно малого и среднего класса, стали актуальными проблемами. Современные РЛС, оптические системы, системы радиоподавления и др. средства ПВО не всегда могут эффективно их обнаруживать и подавлять (уничтожать), особенно на близких расстояниях. Также, вопрос уничтожения малых и средних БПЛА, поставил проблему соотношения цены ракеты (снаряда) по отношению к цене БПЛА. Пока это соотношение чаще выигрывает БПЛА. Современные БПЛА не только берут своей относительной дешевизной, но и их возможности приближаются к возможностям систем ПВО, что превращает последних из охотника в цель.

Поиск оптимальных способов обнаружения, уничтожения, а также разработки приемов защиты и противодействия БПЛА стал актуальной задачей всех родов и видов войск, от важных объектов до малых подразделений.

Ключевые слова: вооруженный конфликт, дроны, беспилотные летательные аппараты, радиолокационные станции, оптико-электронная разведка, зенитно-ракетные комплексы, противовоздушная оборона, радар.

Түйіндеме. Ұшқышсыз ұшу аппараттарының пайда болуы ұрыс тактикасына үлкен түзетулер енгізді. Егер бастапқы кезеңдерде дрондар өте үлкен ұшақтар болса, онда Әуе қорғаныс жүйесі оларды ЗЗК құралдарымен және дәстүрлі оқ-дәрілермен сәтті басқарды, содан кейін 2008-2010 жылдардан кейін ҰҰА миниатюралау дәуірі келді. Көлемі кішірейіп, ҰҰА берілген мақсаттарды іздеуде, шабуылда және жоюда өз мүмкіндіктерін арттырды. ҰҰА бронды танк техникасына, артиллерияға, штабтар мен басқару пункттеріне ғана емес, сондай-ақ ӘШҚҚ жүйелерінің өздеріне де елеулі қауіпке айналды.

ҰҰА-ны, әсіресе шағын және орта тапты анықтау және жою міндеттері өзекті проблемаларға айналды. Қазіргі заманғы РЛС, оптикалық жүйелер, радио басу жүйелері және т.б. әуе шабуылына қарсы қорғаныс құралдары оларды, әсіресе жақын қашықтықта тиімді анықтай және баса алмайды (жою). Сондай-ақ, шағын және орта ҰҰА-ны жою мәселесі зымыран (снаряд) бағасының ҰҰА бағасына қатынасы мәселесін көтерді. Өзірге бұл қатынас ҰҰА-ны жиі жеңеді. Қазіргі UAV салыстырмалы арзандығымен ғана емес, сонымен қатар олардың мүмкіндіктері Әуе қорғаныс жүйелерінің мүмкіндіктеріне жақындап келеді, бұл соңғысын аңшыдан нысанаға айналдырады.

ҰҰА-ны анықтаудың, жоюдың, сондай-ақ қорғаудың және оған қарсы тұрудың оңтайлы тәсілдерін іздеу маңызды нысандардан бастап шағын бөлімшелерге дейінгі барлық әскер түрлерінің өзекті міндетіне айналды.

Түйін сөздер: қарулы қақтығыс, дрондар, ұшқышсыз ұшу аппараттары, радиолокациялық станциялар, оптикалық-электрондық барлау, зениттік-зымыран кешендері, әуе шабуылына қарсы қорғаныс, радар.

Annotation. The appearance of unmanned aerial vehicles has made great adjustments to the tactics of combat. If at the initial stages the drones were rather large aircraft, where the air defense system successfully coped with them with SAMs and traditional ammunition, then after 2008-2010 the era of UAV miniaturization came. Decreasing in size, the UAVs increased their capabilities in search, attack and destruction of specified targets. UAVs have become a serious threat not only to armored vehicles, artillery, headquarters and control points, but also to the air defense systems themselves.

The tasks of detecting and destroying UAVs, especially small and medium-sized ones, have become urgent problems. Modern radars, optical systems, radio suppression systems, and other air defense systems cannot always detect and suppress (destroy) them effectively, especially at close distances. Also, the issue of destroying small and medium-sized UAVs raised the problem of the ratio of the price of the rocket (projectile) in relation to the price of the UAV. So far, this ratio is more often won by UAVs. Modern UAVs not only take their relative cheapness, but their capabilities are approaching the capabilities of air defense systems, which turns the latter from a hunter into a target.

The search for optimal methods of detection, destruction, as well as the development of UAV protection and counteraction techniques has become an urgent task for all branches and types of troops, from important objects to small units.

Keywords: armed conflict, drones, unmanned aerial vehicles, radar stations, optoelectronic intelligence, anti-aircraft missile systems, air defense, radar.

Современные вооруженные конфликты, любого масштаба сопровождаются массовым применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). В западных масс-медиа данные аппараты чаще именуются «Дронами». Сегодня, во многих странах смастерить небольшой БПЛА не составляет труда. На «блошиных» рынках свободно можно приобрести все необходимое для сборки планера, могущего нести небольшие боеприпасы или самодельные ракеты, бортовое оборудование, аппаратуры связи и управления. БПЛА применяются как регулярными войсками, так и различными формированиями, ведущими вооруженную борьбу, как между собой, так и с регулярными частями. В частности, они наиболее широко применялись в Сирии, Ливии, Нагорном Карабахе и сейчас на Украине.

Современная линейка БПЛА крайне разнообразна и предназначена для выполнения разведывательных задач, корректировки огня артиллерии (РСЗО, огнеметных систем), ракетно-авиационных ударов и т.п., осуществления поиска объектов противника, диверсионно-разведывательных групп, обеспечения связи, постановки радиопомех, применения средств РЭБ, управления огнем и целеуказаний, доставки грузов, нанесения поражения различным целям.

Как показывает опыт последних вооруженных конфликтов, БПЛА быстро совершенствуются и довольно эффективны, а борьба с ними требует принятия все более широкого спектра различных мер противодействия. Применяя БПЛА способом массированного налета на средства ПВО, противник добивается быстрого истощения боевого ресурса и ПВО быстро превращаются в объект «охоты» БПЛА. На современных

БПЛА, средства обнаружения целей по своей эффективности уже не уступают аппаратуре обнаружения РЛС ЗРК. То же касается и зоны поражения.

В вооруженных конфликтах в Сирии, Ливии и Нагорном Карабахе большое распространение получила новая тактика применения БПЛА – нанесение ударов массированно, группами, под прикрытием более тяжелых разведывательных беспилотников, оборудованных средствами радиолокационной и оптико-электронной разведки, а также комплексами радиоэлектронного подавления, в рамках решения задач поражения ЗРК и ЗРПК систем ПВО. В этих условиях анализ боевого применения показал низкий уровень боевой живучести ЗРПК, в условиях массированного применения БПЛА.

Независимо от того, как будет складываться дальнейшие военные конфликты, налицо тенденция повышения эффективности применения БПЛА для подавления ПВО, завоевания господства в воздухе и нанесения поражения основным сухопутным средствам вооружения. Аналитики предрекают возможную смену ведения войн, как в оперативно-тактическом, так и в стратегическом плане, в части применения БПЛА. В войнах ближайшего будущего возможно массовое многоэтапное и много эшелонированное применение групп легких разведывательных и разведывательно-ударных БПЛА, а также «БПЛА-камикадзе».

Дальнейшее развитие тактики группового применения БПЛА существенно усложнит условия функционирования ЗРК и ЗРПК, а также потребует кардинального пересмотра идеологии создания и развития систем ПВО [1].

Одним из главных вопросов в противодействии БПЛА стоит в его цене, а именно цена БПЛА = цена противодействия. Опыт показал, что с крупными беспилотниками (разведывательными и боевыми), традиционные ПВО справляются довольно эффективно. Однако, опыт показал, что при борьбе со средними и малыми беспилотниками, традиционные системы ПВО не рассчитаны. Существующим средствам разведки ПВО (радиолокационные, оптические, инфракрасного действия) затруднительно обнаруживать малоразмерные и среднеразмерные БПЛА, особенно на близких расстояниях. Да и сами средства поражения чаще всего не имеют шансов добиться прямого попадания в столь малую цель или хотя бы достаточно близкого от нее подрыва. При этом даже артиллерийский зенитный снаряд и тем более ЗУР, чаще оказываются дороже по цене, чем поражаемый ими БПЛА. Более того, противник вполне способен создать ситуацию, когда атакующих БПЛА оказывается больше, чем у системы ПВО имеется снарядов и тем более зенитных ракет. Таким образом, в современном бою, технически оснащенный противник с помощью БПЛА может добиться полного истощения системы ПВО без достижения последней реальных результатов.

На сегодняшний день существуют различные методы для обнаружения БПЛА: аудио, визуальные, тепловые, радар, радиолокационный и Wi-Fi. При этом каждый из них имеет свои преимущества и недостатки:

- *аудио* - внешние звуки контролируются и сверяются с базой данных известных БПЛА аудио звуков. Однако этот метод показывает невысокие результаты в шумной среде боя, в городских районах, да и многие БПЛА изменяются с заменой двигателей, которые влияют на их аудио записи. Большинство микрофонов слушает только на 25-50 метров но из-за шума в районе, любой метод аудио обнаружения будет бесполезным. Это также бесполезно при изменении характеристик БПЛА, покупая различные винты или внося другие изменения;

- *visual* (визуальный) – эта форма обнаружения использует камеру, которая находит движущийся воздушный объект и пытается дифференцировать БПЛА на основе размера, траектории полета и стиля движения. Однако опыт показал, что некоторые ключевые показатели полета БПЛА (например, парящей), камера путает с парящими птицами. Видео

обнаружения является полезным инструментом, но с некоторыми ограничениями. Камеры могут увидеть на расстоянии не более 350 метров. Даже используя компьютерные алгоритмы, которые отслеживают полет модели, определить птицы или БПЛА будет очень сложно;

- *тепловой* - определяет сигнатуру тепла БПЛА. Однако из-за производства корпусов большинства БПЛА из пластика, они излучают меньше тепла Тепловизоры имеют эффективный диапазон около 350 метров для обнаружения БПЛА. Но тепловизоры менее эффективны чем звуковые датчики;

- *радиолокационный (RF)* – включает в себе обнаружение и мониторинг 2,4 и 5,8 ГГц частот для идентификации БПЛА. Наиболее эффективный способ обнаружения беспилотных летательных аппаратов с помощью радиочастотной (RF) методологии, и зонд детектора является единственной системой использования этой технологии. Он имеет длинный диапазон, около 1400 метров и его трудно обойти. Только действительно опытные лица могут создать БПЛА, чтобы обойти радио частоты обнаружения. В отличие от других методов RF обнаружения может выдать больше информации, чем просто определить что БПЛА находится поблизости. **С помощью обнаружения радиочастотного (RF) диапазона можно получить следующие данные:** GPS-координаты БПЛА; высоту БПЛА; GPS-координаты оператора; уникальный идентификатор БПЛА;

- *wi-Fi* – метод обнаружения низкобюджетных БПЛА идентифицируемыми SSID и MAC адресами, которые транслируются. Некоторые из беспилотников управляются с помощью Wi-Fi, и использование новейших технологий позволяет не только обнаруживать БПЛА, но также взять на себя управление. Доля рынка беспилотных летательных аппаратов управляющихся с помощью Wi-Fi является довольно небольшой по сравнению с стандартными дронами работающими на частоте 2,4 ГГц, но по-прежнему с помощью этого метода обнаружения вместе с другими методами обнаружения создает дополнительную защиту от БПЛА;

- *радар* - обнаружение возможно с использованием стандартных радиолокационных систем. Специализированное 360-градусное непрерывное покрытие радаром способно определить БПЛА вплоть до малых размеров[2].

Итак, на повестке дня остро стоит проблема поиска эффективных методов противодействия и маскировки от БПЛА. Специальные армейские средства, являются обычно дорогостоящими, наукоемкими и предназначенные для защиты важных целей от противника.

Организация защиты относительно небольших подразделений (рота, взвод) действующих в составе батальонных тактических групп или военнослужащих-разведчиков, выполняющих задачи в тылу противника, является не менее важной задачей, чем защита артиллерии, танков и других важных целей.

Опыт последнего десятилетия вооруженных конфликтов показал, что при организации противодействия БПЛА прежде всего крайне важна организация непрерывного наблюдения (визуального, акустического) за воздушной обстановкой, что позволяет в большинстве случаев предупредить внезапное появление и атаку от БПЛА. Кроме того, крайне важно организовать маскировку личного состава, соблюдая необходимые условия:

- днём необходимо: использовать тени от зданий или деревьев. Используйте лесопосадки, блиндажи и перекрытые щели как естественное укрытие или применяйте маскировочные сети;

- ночная маскировка: прячьтесь внутри зданий или других сооружений (вплоть до полуразрушенных) или под укрытием деревьев и листвы. Не включайте ручные

фонарики, автомобильные фары, открыто зажигать спички (видимость до 3 км), которые могут быть легко обнаружены оптическими приборами БПЛА;

- тепловая маскировка: крайне эффективно использовать теплоизоляционные одеяла («космические» одеяла) изготовленные из майлара, которые не пропускают инфракрасное излучение. Такие одеяла необходимо одевать как пончо, это позволяет прятаться от обнаружения инфракрасной камерой. (В жаркую погоду, когда температура воздуха 36°-40°С, инфракрасная камера не может различить человека). Также, при жаре можно использовать тень нагретых солнцем предметов (камней, стен зданий и т.д.) В холодную погоду, тепло человека хорошо скрывает толстый ватный бушлат или шинель (желательно советского образца);

- для разведывательно-диверсионных групп, наиболее идеальное время передвижения - это плохая погода. Многие беспилотники не в состоянии работать при сильном ветре, дыме, пылевых бурях или грозах. Но на данный момент существуют несколько моделей всепогодных ударных БПЛА, которыми обладают немногие государства;

- крайне нежелательно использование беспроводной связи. Радиостанции, мобильные телефоны или GPS-устройства могут быть легко обнаружены и выдать ваше местоположение;

- использование ложных целей. В их качестве могут быть использованы манекены или чучела в человеческий рост, чтобы обмануть воздушную разведку.

Способы борьбы с БПЛА.

- взлом БПЛА. Беспилотники управляются дистанционно. Они управляются операторами, которые находятся на большом удалении. Пилот управляет аппаратом через спутниковый канал передачи данных. Заглушив или перехватив канал связи, можно вмешаться в управление беспилотником. Канал связи может быть зашифрован, но чаще и нет;

- перехват. Более сложный метод заключается в использовании спутниковой тарелки, ТВ-тюнера и программы skygrabber, чтобы перехватить частоты беспилотника. Могут быть перехвачены как данные отправляемые со спутника на беспилотник, так и идущие в обратном направлении;

- создание помех. Вещанием на частотах, используемых беспилотником, может быть оборвана связь с его оператором;

- подделка сигналов GPS. Портативные GPS передатчики могут посылать ложные GPS сигналы и нарушить систему навигации БПЛА. Это можно использовать для направления беспилотника по траектории, на которой он разобьется или даже для перехвата и посадки на взлетно-посадочной полосе;

- ослепление БПЛА. Ослепить теле и ИК-камеры БПЛА можно при помощи лазера даже не промышленной мощности;

- электромагнитное излучение. Недавно разработана в РФ так называемая электромагнитная граната, при подрыве которой «горит» вся электроника в определенном радиусе.

Важной задачей, является защита от ударов БПЛА при передвижении подразделений на транспорте. Вооруженные формирования «Талибан», в Пакистане, Мали имеют большой опыт защиты от нападений БПЛА США. Американцы, стремясь минимизировать потери среди своего личного состава, стали массово охотиться на автомобили, нередко путая джихадистов с мирными жителями. Те, в свою очередь, встав перед дилеммой защиты от внезапных ударов от беспилотников, начали широко применять так называемые «растительные» ковры, которыми накрывались автомобили. В Мали, боевики использовали ковры, изготовленные из местных трав (искусственные изготовленные маскировки с использованием полимеров не оправдали своего

предназначения). Из них получались своеобразные маскировочные сети, которые помогали сливаться с цветом местности. Однако, такая маскировка, неплохо помогала прятать автомобиль от обычных видеокамер, но не тепловизоров. Для борьбы с последними, использовалось стекло на капоте и крыше автомобиля, однако трава и стекло плохо сочетались. Поэтому распространение получили: травяной ковер и нанесение толстого слоя грязи. Но грязь при движении рассыпалась.

При маскировке часто используются большие ветки деревьев, водоросли, мох, однако надо помнить, что растения сохраняют свой цвет определенное время, после которого требуется замена и их количество должно сочетаться с наличием растительности на местности. В условиях степей можно использовать местный кустарник, срезы трав. Однако не стоит «перебарщивать» с маскировкой. Обильный кустарник в степи может привлечь внимание оператора. Для этого неплохо будет организовать небольшой холм из кустарников недалеко от стоянки вашего авто.

Спрятать движущийся автомобиль от тепловизоров подручными средствами невозможно – для этого предлагается высокотехнологичная маскировочная система вроде израильской Black Fox (но она не решает проблемы с горячим выхлопом двигателя). Накрытые коврами, стеклами, грязью и т.д. автомобили на экране тепловизора предстанут в виде светлых/темных движущихся полос, что наоборот может привлечь внимание оператора БПЛА.

В подобной маскировке есть и кое-какие преимущества. Например, если все же удалось доехать до места назначения, то ковер из толстого слоя грязи или травы поможет лучше скрыть тепло машины с выключенным мотором. Есть и другой, более важный плюс самодельной маскировки. Дело в том, что большинство БПЛА обычно "висят" над ключевыми пунктами вроде перекрестков дорог, оживленных улиц автотрасс и т.д. Таким образом, "белая полоса" замаскированного автомобиля, мелькнувшая по перекрестку, может остаться незамеченной – оператор попросту не обратит на нее внимания. Однако, в последних разработках активно разрабатываются компьютерные алгоритмы, которые будут обнаруживать такие цели автоматически [3].

Помимо маскировки, наиболее эффективный метод против больших беспилотников показали ПЗРК. Поэтому, при использовании ДРГ в тылу противника, необходимо вооружать группу, помимо штатного вооружения, еще и подобным оружием.

Против малых дронов, работающих на небольшой высоте пока основным оружием остается заградительный огонь из стрелкового оружия, крупнокалиберные пулеметы типа «Утес», «Корд», ДШК, КПВТ и т.д.). Рекламируемые различными фирмами антидроновские электронные ружья, пока остаются дорогой экзотикой и малоэффективны.

Несмотря на кажущуюся простоту уничтожения мало и среднеразмерных БПЛА, личный состав необходимо обучать борьбе с ними. Этому учит опыт последних конфликтов. Игнорирование опасности БПЛА в Нагорном Карабахе привело к тяжелейшим последствиям для армянской стороны, которая за короткое время потеряла почти все средства ПВО, бронетехнику, а также были нанесены тяжелые потери личному составу.

Чтобы преодолеть это, в частности, в ВС РФ, при подготовке личного состава мотострелковых подразделений широко используется наличие иностранных БПЛА. Личный состав подробно знакомится с ТТХ наиболее распространенных иностранных БПЛА, особенностями их полетов. Были построены тренажеры, состоящие из нескольких столбов (от 10 до 25 метров) и блочных устройств с натянутыми тросами, где имитаторы БПЛА движутся с помощью лебедки. Солдат учат вести огонь в различных дистанциях. Для имитации «роя» БПЛА используются малые квадрокоптеры,

к которым привязываются на лесках (длиной 30-40 см) несколько обычных шаров. Такая методика вырабатывает у личного состава навыки в уничтожении беспилотников на малых дистанциях [4].

Заключение

Развитие геополитической обстановки в мире показывает, что вооруженные конфликты распространяются по всему миру, охватывая все новые и новые регионы. В этих конфликтах применяется весь имеющийся арсенал вооружений, которые имеются у государств.

Среди них быстрыми темпами развиваются БПЛА, которые вносят большие коррективы в ведение современного боя. Борьба с ними становится все более актуальной. Однако пока оружие противодействия «запаздывает» по сравнению с развитием беспилотников. В этих условиях перед Вооруженными Силами стоит задача развития оружия, способного противодействовать БПЛА всех «калибров» и вооружать ими подразделения вплоть до взвода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Досвід застосування безпілотної авіації у вірмено-азербайджанському конфлікті восени 2020 року. Уроки для України [електронний ресурс]. – URL: [sccs.integr.com >archile/2020-04/06 – Afonin/pdf](https://sccs.integr.com/archile/2020-04/06-Afonin/pdf). (дата обращения 24.04.2022 г.).

2 Борьба с дронами [электронный ресурс]. – URL: <https://centtin.ru/novoe-v-tekhnike/bpla/19-borba-s-dronami-kak-obnaruzhit-i-perekhvatit-dron>. (дата обращения 27.04.2022 г.)

3 Растительная маскировка [электронный ресурс]. – URL: https://studwood.net/1537903/bzhd/rastitelnaya_maskirovka. (дата обращения 03.05.22 г.)

4 Ноги вверх: как смекалка помогает российским пулеметчикам сбивать БПЛА [электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2020/08/14/nogi-vverh-kak-smekalka-pomogaet-rossijskim-pulemetchikam-sbivat-bpla.html>. (дата обращения 24.04.2022 г.).

Жусупов М.М., полковник запаса, кандидат военных наук, профессор кафедры специальных дисциплин факультета специальной подготовки Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы,

Доля А.В., майор, магистр, начальник исследовательской службы НИИ ВВТ Военного научно-исследовательского центра Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы,

Карабеков М.И., полковник, старший преподаватель кафедры специальных дисциплин факультета специальной подготовки Национального университета обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Елбасы,

Кумарбекулы Е., полковник, руководитель аппарата МО РК

МРНТИ 50.47.02

Е.Ж. ОРАКБАЕВ¹, М.Ә. НҰРЛЫ¹

¹Алматынський Университет энергетики и связи имени Гумарбека Даукеева,
г. Алматы, Республика Казахстан

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

Аннотация. Статья посвящена разработке структуры иерархической системы управления для добычи урана методом подземного выщелачивания. В данной научно-исследовательской работе была предложена структура иерархической системы распределения выщелачивающих растворов, которая состоит из трех уровней управления. Разработана блок-схема алгоритма управления нижнего уровня, где решается задача оптимального распределения выщелачивающих растворов по закачным скважинам. Построен алгоритм среднего уровня управления, где поставлена задача оптимального распределения ВР по блокам ГТП. Сформированы потоки данных, которые передаются для анализа на верхний уровень управления. Необходимым условием для применения способа ПВ является возможность движения выщелачивающего реагента в рудной зоне, т.е. рудоносные породы должны обладать естественной или искусственно созданной проницаемостью. В отличие от традиционной схемы добычи и переработки руд технологическая схема подземного выщелачивания из пластовых месторождений, продуктивный горизонт которых обводнен, не требует сложного комплекса сооружений по водоснабжению и очистке промышленных стоков, так как они в процессе отсутствуют. С экологических позиций способ ПВ можно отнести к безотходным способам добычи полезных ископаемых.

Ключевые слова: добыча урана, метод подземного выщелачивания, иерархическая система управления, алгоритм, скважина, рудное тело, выщелачивающий раствор, оптимизация процесса, геотехнологическое поле, технологический процесс, автоматизированная система управления.

Түйіндеме. Мақала жерасты шаймалау әдісімен уранды алуды басқарудың иерархиялық жүйесінің құрылымын әзірлеуге арналған. Бұл зерттеу жұмысында сілтісіздендіру ерітінділерін бөлудің иерархиялық жүйесінің құрылымы ұсынылды, ол басқарудың үш деңгейінен тұрады. Төменгі деңгейді басқару алгоритмінің құрылымдық схемасы әзірленді, онда сілтісіздендіру ерітінділерін айдау ұңғымалары бойынша оңтайлы бөлу мәселесі шешілді. ГТС блоктары бойынша ШЕ оңтайлы бөлу мәселесі қойылған басқарудың орташа деңгейінің алгоритмі құрастырылды. Деректер ағындары қалыптасады, олар басқарудың жоғары деңгейіне талдау үшін беріледі.

Түйін сөздер: уран өндіру, жерасты сілтісіздендіру әдісі, басқарудың иерархиялық жүйесі, ұңғыма, технологиялық үдеріс, автоматтандырылған басқару жүйесі.

Annotation. The article is devoted to the development of a hierarchical management system structure for uranium mining by underground leaching. In this research paper, the structure of a hierarchical system for the distribution of leaching solutions was proposed, which consists of three levels of management. A block diagram of a lower-level control algorithm has been developed, where the problem of optimal distribution of leaching solutions over injection wells is solved. An algorithm of the average control level is constructed, where the task of

optimal distribution of LS over the GTF blocks is set. Data streams have been formed, which are transmitted to the upper management level for analysis. A necessary condition for the application of the UL method is the possibility of movement of the leaching reagent in the ore zone, i.e. ore-bearing rocks must have natural or artificially created permeability. Unlike the traditional scheme of ore extraction and processing, the technological scheme of underground leaching from reservoir deposits, the productive horizon of which is watered, does not require a complex complex of water supply and industrial wastewater treatment facilities, since they are absent in the process. From an ecological point of view, the UL method can be attributed to waste-free methods of mining.

Keywords: uranium mining, underground leaching method, hierarchical control system, algorithm, well, ore body, leaching solution, process optimization, geotechnological field, technological process, automated control system.

Геотехнологический способ добычи ископаемых является наиболее эффективным и активно используется в Казахстане. Он характеризуется низкой себестоимостью и, что важно, позволяет использовать высокий уровень автоматизации, дает возможность вовлекать в отработку месторождения со сложными горнотехническими и гидрогеологическими условиями, в том же числе со значительными глубинами залегания рудных тел в обводненных высоконапорных горизонтах и за балансовым содержанием металла в рудах.

Особенность процесса подземного выщелачивания (ПВ) определяется процессом фильтрации жидкости в грунте. Проницаемость руд и вмещающих пород – одно из важнейших условий движения выщелачивающих растворов (ВР), поэтому при моделировании процессов ПВ, изучение фильтрационных свойств является одной из главных задач. Однако при использовании данного метода появляются невыработанные застойные зоны, в связи с чем, возникает необходимость проведения исследований, связанных с повышением степени извлечения минерала определением оптимальных систем управления электроприводов погружных насосов и режимов работы скважин, а также фильтрационными токами в пласте.

Эффективность работы этого способа добычи полезных ископаемых во многом определяется оперативной оценкой основных параметров гидродинамического состояния скважин и пластов, чтобы современно принимать те или иные технологические приемы и управление по устранению технологических нарушения [1].

Существующая практика систем управления геотехнологическим полем (ГТП) характеризуется тем, что управление технологическим процессом подземного выщелачивания заключается в основном, в поддержании балансовых расходных характеристик по выщелачивающим и продуктивным растворам (ПР). Задания по расходам формируются на основе геотехнологических данных, опыта, и навыков геотехнолога рудника. В этом случае ведение процесса осуществляется в условиях информационной неопределенности текущих характеристик фильтрующих свойств среды, таких как проницаемость рудного тела, связывающих скорость фильтрации с градиентом напора.

Даже учитывая то, что технология добычи металла достаточно хорошо развита, предприятия – производители уже сегодня нуждаются в эффективных инструментах оптимизации стратегии его добычи и снижении себестоимости и, как результат, более рациональном, комплексном использовании недр. В связи с этим актуальна разработка эффективных систем управления ПВ [1].

Основная идея работы заключается в разработке алгоритмов идентификации основных параметров процесса ПВ, используя иерархическую связность объекта.

В настоящее время для определения гидродинамических характеристик скважин и

пластов необходимо проводить специальные исследования скважин с применением глубинных приборов.

В геотехнологических полях проводятся следующие основные технологические операции:

- сернокислотное выщелачивание урана на месте залегания руд;
- отстаивание продуктивных растворов от мех взвесей в пескоотстойнике продуктивных растворов.

Добыча урана способом подземного выщелачивания осуществляется на эксплуатационных блоках геотехнологического поля. Эксплуатационные блоки оборудованы сетью технологических скважин, с помощью которых вскрывают рудный горизонт по гексагональной схеме.

Каждая ячейка блока представлена одной откачной скважиной в центре и шестью закачными скважинами по периметру. Радиус ячейки 40-50 метров (определяется технико-экономическими расчетами) [2].

Дебит для откачных скважин и приемистость для закачных скважин, в зависимости от коэффициента фильтрации рудного тела, составляет:

- для закачных скважин – 2 – 5 м³/ч;
- для откачных скважин – 8 – 10 м³/ч.

Добыча продуктивных растворов из эксплуатационных блоков производится в три стадии:

- стадия закисления рудного горизонта;
- стадия активного выщелачивания урана;
- стадия отмывки рудного горизонта.

Обработка эксплуатационных блоков геотехнологического поля производится при помощи подачи выщелачивающих растворов в закачные скважины, подъема продуктивных растворов через систему откачных скважин, транспортировки их в сборники и подачи на сорбцию.

Система обвязки блоков включает в себя:

- магистральные технологические трубопроводы для выщелачивающих растворов;
- магистральные технологические трубопроводы для сбора и транспортировки продуктивных растворов;
- магистральные технологические трубопроводы для подачи кислоты и сжатого воздуха;
- сеть внутриблочных трубопроводов вдоль откачных и закачных рядов скважин, погружных насосов, пусковой электроаппаратуры и кабельных линий;
- технологические узлы закисления (ТУЗ) и узлы приема продуктивных растворов (УППР) соединенные с магистральными трубопроводами;
- систему диспетчеризации и контроля за работой технологических скважин и блоков.

Для транспортировки продуктивных растворов на переработку предусмотрено использование напора погружных электронасосов.

В процессе закисления растворы с кислотностью 15-25 г/л поступают в рудовмещающий горизонт, где происходит растворение природного урана. Уран переходит в раствор. Растворы при помощи погружных насосов поднимаются на поверхность, поступают на УППР. При содержании урана в растворе менее 20 мг/л возвращаются в ТУЗ, доукрепляются серной кислотой и распределяются в закачные скважины. При содержании урана в растворе более 20 мг/л, через УППР, он подается в магистральный трубопровод ПР и транспортируется для дальнейшей переработки [4].

Стадия закисления блока оканчивается при уточнении количества поданной кислоты на 1 тонну горнорудной массы (от 2,4 до 5 кг/т) или появлении устойчивых

минимально промышленных содержаний урана в большинстве откачных скважин блока.

Активное выщелачивание урана ведется после закисления в том же гидродинамическом режиме, но с постепенным уменьшением кислоты в выщелачивающих растворах. На стадии активного выщелачивания кислотность в ВР поддерживается в пределах 7-12 г/л. Стадия активного выщелачивания заканчивается после уточнения объемов извлечения урана (более 85%) и при снижении содержания урана в продуктивных растворах менее 15 мг/л.

Заключительная операция процесса выщелачивания – отмывка – осуществляется маточными растворами сорбции с остаточной кислотностью 1- 2 г/л без дополнительного подкисления [3].

В работе предлагается построить трехуровневую систему управления, позволяющую декомпозировать общую задачу управления на ряд системных задач.

Для построения системы управления таким сложным объектом, каким является геотехнологическое поле, предлагается использовать трехуровневую иерархическую структуру, представленную на рисунке 1.

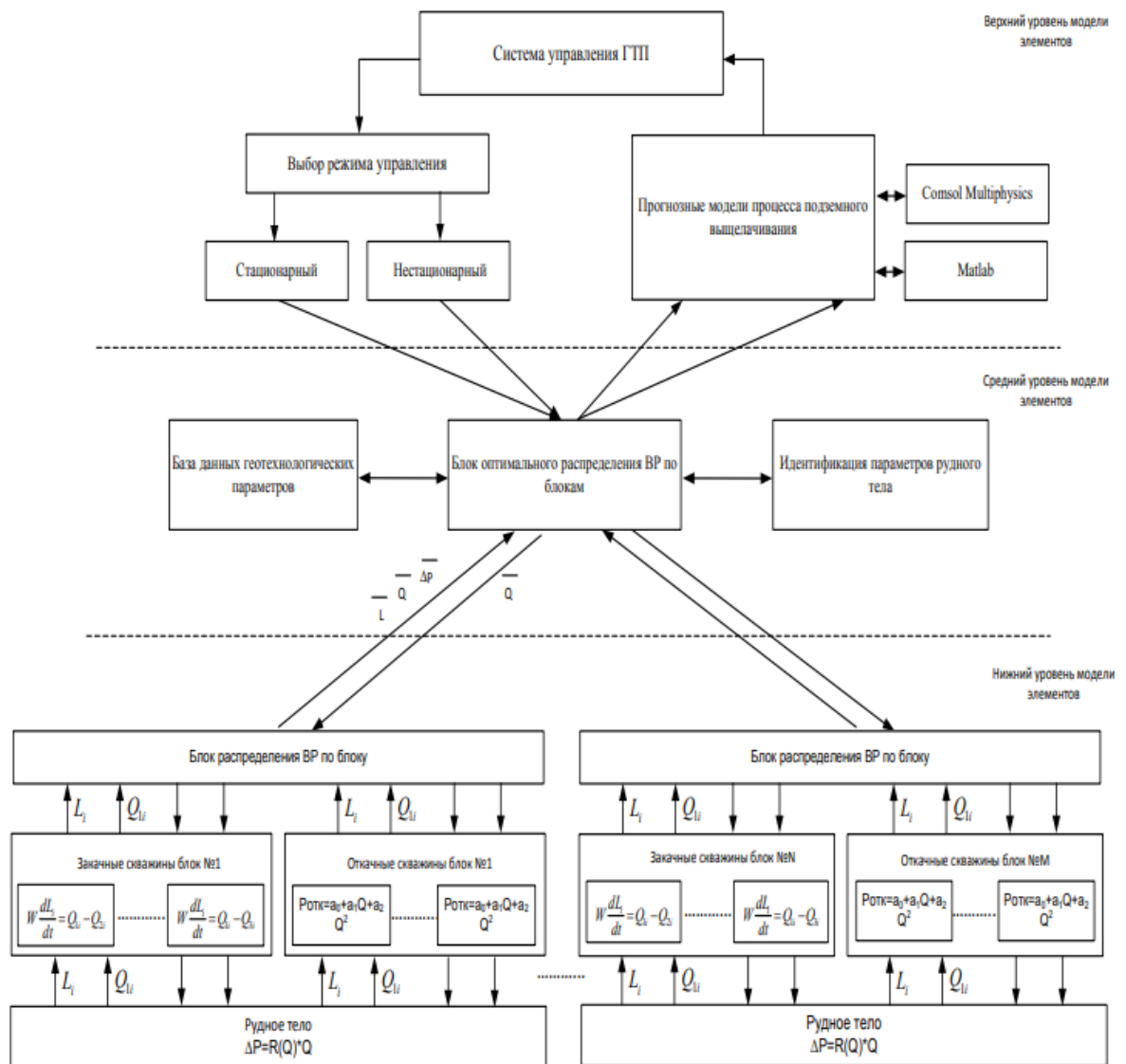


Рисунок 1. – Трехуровневая схема управления ПВ

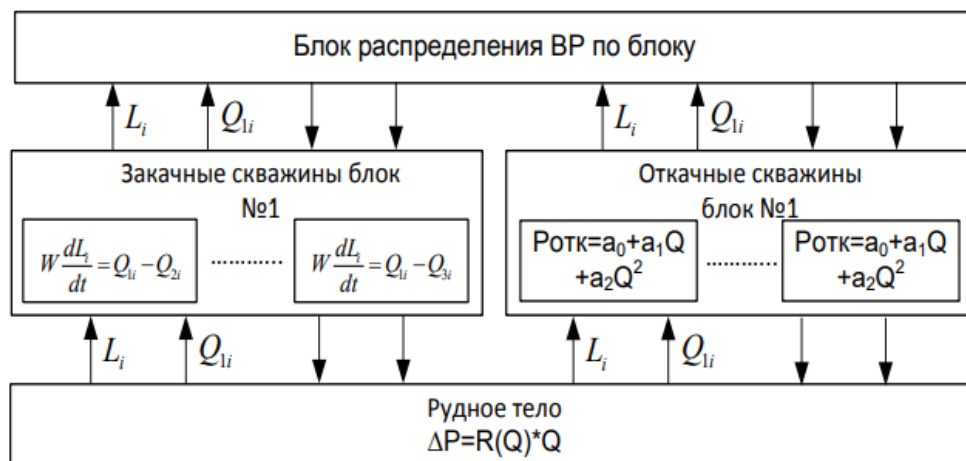


Рисунок 2. – Нижний уровень управления

На нижнем уровне управления (Рисунок 2) в основном будут решаться задачи распределения ВР по закачным скважинам блока. На этом уровне по измеренным значениям уровня и расхода ВР в закачных скважинах будут оцениваться фильтрующие свойства рудного тела. Коэффициенты фильтрующих свойств РТ будут передаваться на второй уровень управления.

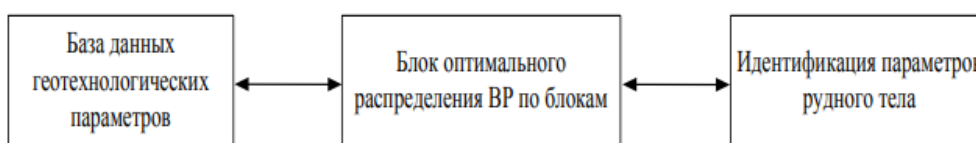


Рисунок 3. – Средний уровень управления

На втором уровне управления (Рисунок 3), в соответствии с текущим состоянием фильтрующих свойств РТ и суточными показаниями содержания продукта в продуктивном растворе, реализуется задача оптимального распределения ВР ГТП по блокам, используя при этом прогнозные модели содержания металла в ПР блоках.



Рисунок 4. – Верхний уровень управления

На верхнем (Рисунок 4), третьем уровне, управления синтезируется иерархическая система управления процессом подземного выщелачивания всего ГТП в целом.

Здесь будет сформирована задача:

- анализа результатов выщелачивания по блокам;

- выбора режимов выщелачивания, стационарный, обычный режим выщелачивания и нестационарный режим для вымывания застойных зон рудного тела.

Кроме этого, требует исследования координирующих свойств предлагаемой иерархической системы управления ГТП, и при этом надо учитывать тот факт, что даже незначительное улучшение показателей данного процесса может привести к значительному экономическому и экологическому эффектам.

Разработка системы управления оптимального распределения растворов по скважинам (нижний уровень)

Задача управления распределением выщелачивающих растворов по скважинам решается в два этапа.

На первом этапе решаются задачи распределения ВР по закачным скважинам в условиях отсутствия ограничений по количеству выщелачивающих растворов на блок.

Реализация поставленной задачи может быть осуществлена с помощью следующего алгоритма, блок-схема которого представлена на рисунке 5 (Режим стационарный).

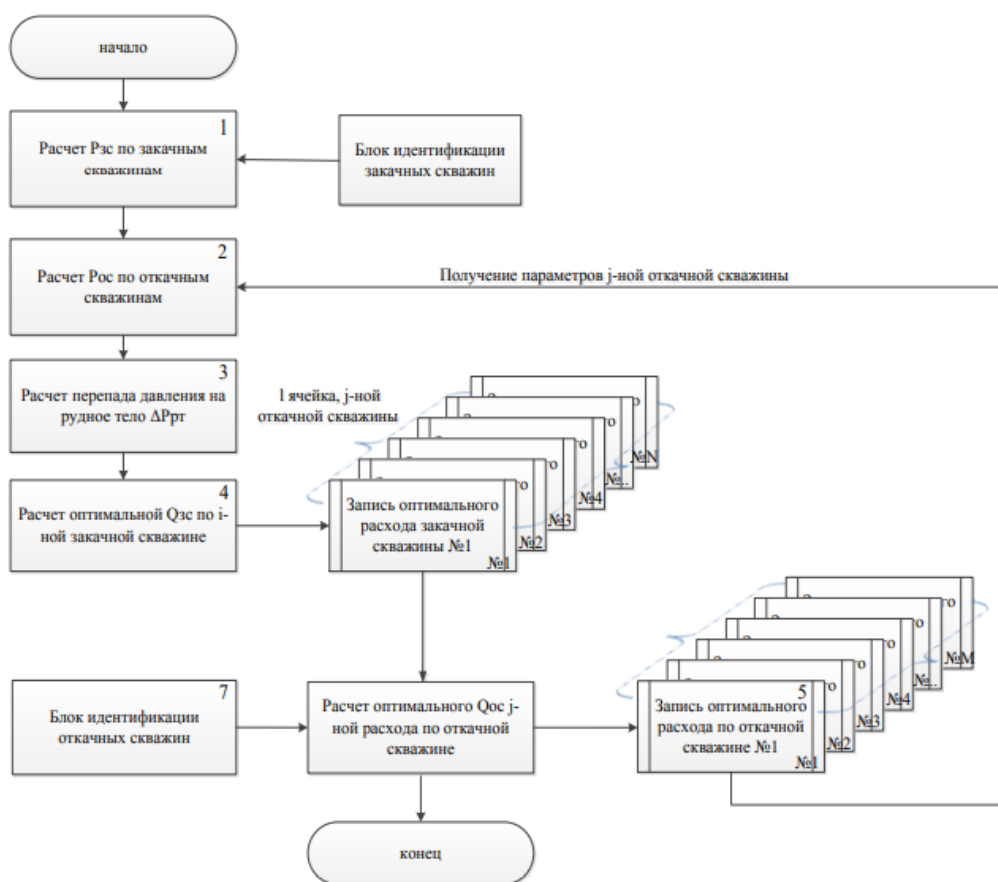


Рисунок 5. - Алгоритм распределения ВР нижнего уровня

Описание алгоритма нижнего уровня управления:

Блок №1. Осуществляет расчет давления на рудное тело со стороны закачной скважины $P_{зсi}$;

Блок №2. Осуществляет расчет давление на рудное тело со стороны откачной скважины $P_{осj}$, здесь используется расходно-напорная характеристика погружного насоса;

Блок №3 рассчитывает перепад давления, прикладываемый к рудному телу:

$$\Delta P_{pti} = P_{zci} - P_{ocj} \quad (1)$$

Блок №4. Эта процедура осуществляет поиск расхода в закачную скважину Q_{zci} , обеспечивающего максимально возможный перепад давления на рудном теле (1).

Блок №5 осуществляет запись оптимальных расходов по закачным скважинам 1-ой ячейки, j-ого блока.

Блок №6 рассчитывает оптимальный расход ПР по 1-ой откачной скважине оптимальных значений расходов ВР закачных свкажин, относящихся к 1-ой откачной скважине.

$$\tilde{Q}_{oc1} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{3} Q_{zci} \quad (2)$$

На нижнем уровне управления данные алгоритмы работают для каждой от 1-ой откачной скважины, затем эти значения суммируются по блоку и передаются на средний уровень.

$$\tilde{Q}_{ocj} = \sum_{i=1}^n Q_{oc1} \quad (3)$$

Где

\tilde{Q}_{ocj} - расчетный расход ПР по j-ому блоку.

На втором этапе решается задача распределения выщелачивающих растворов по закачным скважинам блока в условиях наличия ограничения вида:

$$\sum_{j=1}^m Q_{zsj} = \Phi_{BPI} \quad (4)$$

В этом случае, постановка задачи будет иметь вид:

Критерий:

$$F = \sum_{j=1}^n \Delta P_{ptj} Q_{zsj} \quad (5)$$

Модель объекта:

$$\Delta P_{ptj} = P_{zsj} - P_{ocj} \quad (6)$$

Ограничения:

$$\sum_{j=1}^n Q_{zsj} = \Phi_{BPI} \quad (7)$$

l-номер ячейки; j-номер блока;

Решение (5) – (7) имеет вид:

$$F = \sum_{j=1}^n \Delta P_{ptj} Q_{zsj} - \lambda \sum_{i=1}^n (Q_{zsj} - \Phi) \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial F}{\partial Q_{z1}} &= \Delta P_{от1} - \lambda = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial Q_{z2}} &= \Delta P_{от2} - \lambda = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial Q_{z3}} &= \Delta P_{от3} - \lambda = 0 \\ &\dots \end{aligned}$$

$$\frac{\partial F}{\partial Q_{zn}} = \Delta P_{отn} - \lambda = 0 \quad (9)$$

Частное производное функции ∂F по $\partial \lambda$ имеет вид:

$$\frac{\partial F}{\partial \lambda} = (\sum Q - \Phi) = 0 \quad (10)$$

Решение (3.10) показывает, что оптимальное решение в условиях ограничений по выщелачивающему раствору заключается в том, что необходимо так распределять расход по закачным скважинам, чтобы перепады по рудным телам в системе «закачная скважина– рудное тело – откачная скважина» были одинаковы по всему блоку.

Предложена иерархическая двухэтапная – двухуровневая процедура решения задачи оптимального распределения выщелачивающих растворов по закачным скважинам ГТП на основе синтезированной модели ПВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Носков М.Д., Добыча урана методов скважинного подземного выщелачивания, Северск: 2010. – 83 с.

2 Аликулов Ш.Ш. Совершенствование гидродинамического режима подземного выщелачивания урана с учетом кольматации руд: автореф. ... канд. тех. наук. – М., 2011. – 87 с.

3 Абдульманов И.Г., Мосев А.Ф., Пименов М.К., Савинова Н.К., Фазлуллин М.И. Комплексы подземного выщелачивания. – М.: Недра, 1992. – 263 с.

4 Оракбаев Е.Ж. Исследование и разработка эффективных систем управления процессом подземного выщелачивания: дис. ... док. фил. (PhD). – А.: КазНТУ, 2017.

5 Инструкция по подземному выщелачиванию урана. – Алматы: Казатомпром, 2006. – 222 с.

Оракбаев Е.Ж., *PhD*, доцент,

Нұрлы М.Ә., *магистрант*

МРНТИ 78.25.43

К.О. ОМАРОВ¹¹Пограничная академия КНБ Республики Казахстан, г Алматы**О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В ПОГРАНИЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

Аннотация. В статье рассмотрена техногенная авария, произошедшая на юге Республики Казахстан, затопившая многие населенные пункты и территориальные подразделения Пограничной службы КНБ Республики Казахстан непосредственно охраняющие Государственную границу Республики Казахстан. В работе изложены основные методы прогнозирования и составления прогнозных оценок чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с использованием современных математических комплексов. Рассмотрены основные технологии долгосрочного и краткосрочного прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Также рассмотрены математические комплексы по прогнозированию возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и определению местоположения возможного возникновения чрезвычайных ситуаций и потенциально возможные негативные последствия, влияющие на служебную и боевую деятельность территориальных подразделений Пограничной службы КНБ Республики Казахстан. Приведены выводы по использованию математических комплексов для прогнозирования и оценки рисков проявления возможных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера органами управления территориальных подразделений Пограничной службы КНБ Республики Казахстан.

Ключевые слова: прогнозирование, прогнозные оценки, предупреждение, чрезвычайные ситуации, мониторинг, радиоактивные вещества, отравляющие вещества, стихийные бедствия, моделирование.

Түйіндеме. Мақалада Қазақстан Республикасының оңтүстігінде орын алған, көптеген елді мекендерді және Қазақстан Республикасының мемлекеттік шекарасын тікелей күзететін Қазақстан Республикасы ҰҚК Шекара қызметінің аумақтық бөлімшелерін су басқан техногендік апат қарастырылған. Заманауи математикалық кешендерді пайдалана отырып, табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайларды болжау және болжамдық бағалауды құрудың негізгі әдістері көрсетілген. Табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайларды ұзақ мерзімді және қысқа мерзімді болжаудың негізгі технологиялары қарастырылған. Математикалық кешендер табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың туындауын болжау және Қазақстан Республикасы ҰҚК Шекара қызметінің аумақтық бөлімшелерінің қызметтік-жауынгерлік қызметіне әсер ететін төтенше жағдайлардың және ықтимал теріс салдарлардың туындау орнын анықтау үшін қарастырылады. Қазақстан Республикасы ҰҚК Шекара қызметінің аумақтық бөлімшелерінің уәкілетті органдарының ықтимал табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлардың туындау қаупін болжау және бағалау үшін математикалық кешендерді пайдалануы бойынша қорытындылар жасалған.

Түйін сөздер: болжау, болжамды бағалау, ескерту, төтенше жағдайлар, мониторинг, радиоактивті заттар, улы заттар, табиғи апаттар, модельдеу.

Annotation. The article considers a man-made accident that occurred in the south of the Republic of Kazakhstan, which flooded many settlements and territorial divisions of the Border Service of the National Security Committee of the Republic of Kazakhstan directly guarding the State Border of the Republic of Kazakhstan. The paper describes the main methods of forecasting and making predictive estimates of natural and man-made emergencies using modern mathematical complexes. The main technologies of long-term and short-term forecasting of natural and man-made emergencies are considered. Mathematical complexes for predicting the occurrence of natural and man-made emergencies and determining the location of possible emergencies and potentially possible negative consequences affecting the service and combat activities of territorial units of the Border Service of the National Security Committee of the Republic of Kazakhstan are also considered. Conclusions on the use of mathematical complexes for forecasting and assessing the risks of possible natural and man-made emergencies by the management bodies of territorial divisions of the Border Service of the National Security Committee of the Republic of Kazakhstan are presented.

Keywords: forecasting, forecast estimates, prevention, emergencies, monitoring, radioactive substances, toxic substances, natural disasters, modeling.

В современном мире опасным бедствием для людей и окружающей среды являются различные чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. С крупными авариями связаны и возникновение пожаров, взрывов, разрушений, затоплений, обвалов зданий, загазованность и заражение ядовитыми, радиоактивными веществами, как производственных площадей, так и примыкающих к ним местность. Так, в соответствии с Законом Республики Казахстан «О Национальной безопасности» одной из угроз национальной безопасности является - резкое ухудшение экологической ситуации, стихийные бедствия и иные чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, эпидемии и эпизоотии [1].

В последние годы, в связи с общими тенденциями изменения климатических условий, отмечается потепление почти на всей территории Республики Казахстан и опасность возникновения пожаров. Также все чаще прогнозируется увеличение частоты проявления сильных ветров, снегопадов и ливневых дождей, которые приводят к чрезвычайным ситуациям природного характера. Как известно, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера возникают в основном внезапно, вызывая гибель людей, животных, подвергая разрушению и уничтожению населенных пунктов, промышленных, военных и других объектов, нанося большой материальный ущерб, отрицательно воздействуя на окружающую среду и состояние экологии. В настоящее время чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера пока еще не поддаются воздействию человека, но с частью из них люди в состоянии бороться и уменьшать их пагубное воздействие на человека. В настоящее время с появлением новых технологий прогнозирования и вычислений, можно частично или в полном объеме предсказать, предвидеть, прогнозировать возникновение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и своевременно противопоставить им меры по их локализации, уменьшению разрушительного и губительного воздействия на жизнь и деятельность людей. Для прогнозирования стихийных бедствий и эффективной ликвидации их последствий необходимы глубокие и обширные знания о причинах их возникновения, характера и механизма их проявления.

Прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, является необходимой и значимой мерой в современном обществе, так как техногенные аварии и стихийные бедствия возможны во всех приграничных районах Республики Казахстан. Их последствия могут существенно и негативно повлиять на служебную и боевую деятельность территориальных подразделений Пограничной службы КНБ

Республики Казахстан (далее – ПС КНБ РК). Своевременный и точный прогноз – это главное условие успешной и эффективной защиты территориальных подразделений ПС КНБ РК от возможных проявлений чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и является частью процесса управления рисками, где анализ риска, прежде всего, направлен на выявление опасностей и оценку возникновения риска. Высокой эффективностью в настоящее время могут обладать прогнозные оценки, основанные на анализе природных факторов с моделированием перспективы развития ситуации в дальнейшем.

Одним из примеров отсутствия своевременного прогнозирования последствий чрезвычайной ситуации природного характера, являются события, произошедшие в Мактааральском районе Туркестанской области Республики Казахстан. Так, 1 мая 2020 года, в результате прорыва дамбы водохранилища на территории Республики Узбекистан была затоплена территория Республики Казахстан, вдоль приграничного района с Республикой Узбекистан. Под водой оказались 13 приграничных населенных пунктов. Из зоны затопления было эвакуировано более 22 тысяч жителей поселков, расположенных у Государственной границы Республики Казахстан. Также, при наводнении были полностью затоплены пограничные отделения, охраняющие Государственную границу Республики Казахстан с Республикой Узбекистан, такие как - «Бостандык», «Женис» и «Когалы» департамента по Туркестанской области ПС КНБ РК. Личный состав этих подразделений также в последующем был эвакуирован из мест постоянной дислокации в более безопасные районы. При этом, эвакуация военнослужащих и членов их семей проходила в напряженной обстановке. Многие военнослужащие и вольнонаемные, при эвакуации оставили в своих домах имущество, бытовую технику, домашний скот, личные и служебные документы.

Следует отметить, что из-за отсутствия в Мактааральском районе Туркестанской области органов управления территориальных не было информации о масштабах наводнения. Руководство департамента ПС КНБ РК по Туркестанской области не имело точных прогнозируемых районов затопления и предвидения сценария возникновения возможных природных и техногенных ситуаций, в том числе наводнений. Также, не были определены безопасных рубежей на местности для размещения личного состава, служебных животных, вооружения и техники подразделений, непосредственно охраняющих Государственную границу Республики Казахстан, не был определен порядок прохождения на новые временные рубежи для защиты и охраны Государственной границы Республики Казахстан в условиях чрезвычайных ситуаций природного характера.

При этом подготовка территориальных подразделений ПС КНБ РК к действиям по организации защиты и охраны Государственной границы Республики Казахстан в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является неотъемлемой частью служебной и боевой деятельности командира и органа управления. Это представляет собой комплекс мероприятий по выявлению предпосылок, прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и возможных их последствий, заблаговременной разработки на этой основе соответствующих мер по обеспечению эффективных действий по организации защиты и охраны Государственной границы Республики Казахстан территориальных подразделений ПС КНБ РК в условиях чрезвычайных ситуаций. Заблаговременная подготовка территориальных подразделений ПС КНБ РК в случае возникновения чрезвычайных ситуаций заключается в постоянном сборе, в обобщении и анализе данных обстановки, моделировании возможного их развития. Большое значение играет выработка решения начальника департамента ПС КНБ РК на действия в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций, в планировании действий, разработки мероприятий, проводимых

до возникновения и при проявлении чрезвычайных ситуаций, в создании необходимой группировки сил и средств, их подготовки к действиям по защите и охране Государственной границы Республики Казахстан, организации управления, взаимодействия и всестороннего обеспечения [2].

Имевшее место в новейшей истории страны наводнение в Туркестанской области Республики Казахстан показало, что необходимо своевременное прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Это позволит существенно уменьшить масштабы и смягчение последствий. Разработанные прогнозы необходимы органам управления территориальных подразделений ПС КНБ РК для принятия правильного и целесообразного решения по защите и охране Государственной границе Республики Казахстан в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. При прогнозировании чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера необходимо учитывать возможные природные источники опасности, в частности такие, как эндогенные опасные геофизические явления - землетрясения, экзогенные геологические явления лавины, сели, оползни, морские и материковые гидрологические опасные явления наводнения, гидрологические опасные явления, связанные с уровнем грунтовых вод, природные лесные, степные и торфяные пожары, инфекционные заболевания людей и сельскохозяйственных животных.

В настоящее время, прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера предполагает определение:

1. времени и места возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
2. вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
3. возможного характера, масштаба и зоны чрезвычайных ситуаций.

Современные технологии прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера можно условно разделить на:

- технологию долгосрочного прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
- технологию краткосрочного прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [3].

Основные усилия в области прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на современном этапе прежде всего сосредоточены на создание информационных и аналитических технологий или математических расчетов, с помощью программ и комплексов прогнозирования будущих событий. Эти технологии позволяют своевременно контролировать параметры состояния природной среды и с помощью соответствующих математических моделей оперативно прогнозировать возникновение и развитие опасных природных процессов, которые приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера. Создание таких технологий может быть продемонстрировано на примере формирования технологии прогнозирования паводковой ситуации в некоторых районах Республики Казахстан. При этом осуществляется своевременный контроль уровня воды, снежных запасов, толщины льда, температуры окружающей среды и других параметров в сочетании с адекватными математическими расчетами. Все это позволит с высокой точностью прогнозировать масштабы и последствия паводковых наводнении в определённый период паводковой ситуации.

Для прогнозирования возможных последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и нарушения деятельности людей в окружающей среде, может быть использован программный математический комплекс «Прогноз ЧС», «Ками-ЧС-

Прогноз», разработанный российскими учеными. Данный комплекс предназначен для выполнения автоматизированного прогнозного моделирования и предоставления прогнозных оценок последствий чрезвычайных ситуаций и предоставления математических расчетов по следующим возможным сценариям:

- при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного характера на химически опасных объектах;
- при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного характера на радиационно опасных объектах;
- при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на биологически опасных объектах;
- при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на взрывоопасных объектах;
- при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на гидротехнических сооружениях [4].

Данный комплекс базируется на воспроизведении совокупности сценариев развития ситуации на основных, потенциально опасных промышленных объектах. Это позволяет в масштабе реального времени оценивать возникающие риски и возможные их последствия при возникновении чрезвычайных ситуаций. С помощью данной программы возможно проведение расчета параметров поражающих факторов (зоны поражения, построение карт радиактивного и химического заражений).

Использование данного комплекса органами управления территориальных подразделений ПС КНБ РК позволит иметь достоверную информацию о масштабах и возможного ущерба при чрезвычайной ситуации. При этом, информация по текущей обстановке будет своевременно наноситься на электронную рабочую карту с условными тактическими обозначениями, в нашем случае, на рабочую карту командира территориального подразделения. На карте также будут нанесены безопасные районы для несения службы пограничных нарядов, непосредственно охраняющие Государственную границу Республики Казахстан, безопасные пути передвижения автомашин для подвоза материальных средств, эвакуации больных и раненых с границы. Большое значение уделяется отображению на карте новых и временных рубежей для организации защиты и охраны Государственной границы Республики Казахстан. Прогнозирование возможных ситуаций с помощью математических расчетов рассматривается, как исследовательский и расчетно-аналитический процесс, целью которого является получение вероятных данных о будущем состоянии и характере развития прогнозируемых явлений и событий. Прогнозирование возможных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера направлено на определение, прежде всего:

- возможного места возникновения чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера;
- наиболее вероятный масштаб проявления чрезвычайной ситуации;
- потенциально возможные негативные последствия чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера, которые влияют на служебную и боевую деятельность территориальных подразделений;
- оценка степени риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в районе дислокации территориальных подразделений непосредственно охраняющие Государственную границу Республики Казахстан.

Таким образом, система прогнозирования чрезвычайных ситуаций в территориальных подразделениях ПС КНБ РК с использованием математического комплекса прогнозирования позволят подразделениям ПС КНБ РК заблаговременно снизить риски внезапного возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в пограничном пространстве. Это позволит командирам

структурных подразделений, непосредственно охраняющие Государственную границу Республики Казахстан принять наиболее целесообразное и верное решение на защиту и охрану Государственной границы Республики Казахстан. Математическое моделирование и прогнозирование даст возможность заранее спрогнозировать ход будущих событий, определить районы и масштабы радиоактивного и химического заражения в условиях техногенной аварий на промышленных объектах, определить районы затопления, пожаров и завалов при чрезвычайных ситуациях природного характера.

Прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, позволит органам управления территориальных подразделений ПС КНБ РК заблаговременно спланировать необходимые мероприятия в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. По результатам оценки возможных рисков можно разработать планы эвакуации военнослужащих и членов их семей, вооружения и техники, служебных животных и материальных средств, а также провести расчеты на эвакуацию и передвижения военнослужащих на местности.

Математический комплекс дает возможность командирам территориальных подразделений выстроить новые и безопасные рубежи защиты и охраны Государственной границы Республики Казахстан в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Прогнозирование возможных аварий природного и техногенного характера позволит существенно уменьшить материальный ущерб экономике страны и повысит живучесть пограничных подразделений, охраняющих рубежи страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Закон Республики Казахстан от 06.01.2012 № 527 О национальной безопасности Республики Казахстан (электронный ресурс): [https // adilet. kz](https://adilet.kz)12.05.2022 г.

2 Кожекенов Ж.С. Действия пограничных отрядов в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Маг.дис. -Алматы, ВИ КНБ РК, 2020. - 92с.

3 Горбунов С.В., Макиев Ю.Д., Малышев В.П. Анализ технологии прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Эл. Курс. - Москва: 2011. С.1-4.

4 Горбунов А.В. ГИС Комплекс прогнозирования чрезвычайных ситуаций. – Москва: 2017. - С.1-2.

Омаров К.О., докторант Пограничной академии КНБ РК

МРНТИ 44.09.00

Т.С-Э. ЛУЛАЕВ¹

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
г. Алматы, Республика Казахстан

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В КОНТЕКСТЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И УГРОЗЫ РАЗВИТИЮ

Аннотация. В статье проанализировано современное состояние и развитие энергосберегающих технологий с определением их удельного веса в строительной отрасли. Рассмотрены критерии экономической эффективности выбора целесообразного энергосберегающего варианта. Предложены пути решения вопроса энергосбережения в жилищном строительстве.

До 80% средств жилищно-коммунальных услуг относится к стоимости ресурсов, которые поступают в дома из сетевых систем: газа, электроэнергии, воды и тепловой энергии. При этом потребители платят 40% всех потерь ресурсов вследствие ухудшения технического состояния, полного износа и аварийности сетей.

Нерациональное и неэффективное использование топливно-энергетических ресурсов в строительстве является одной из острых проблем отрасли. Поэтому, в первую очередь, для экономии энергоресурсов в жилищном строительстве необходимо при проектировании и при реконструкции существующих зданий принимать такие меры: улучшение эксплуатационных характеристик зданий, проведение их тепловой санации, модернизация инженерного оборудования, для каждого дома разрабатывать отдельные программы энергосбережения.

Ключевые слова: энергосбережение, энергосберегающие технологии, эффективное использование ресурсов, износ, вода, сеть, мощность, источники, область, модернизация.

Түйіндеме. Мақалада құрылыс саласындағы үлес салмағын анықтай отырып, энергия үнемдейтін технологиялардың қазіргі жағдайы мен дамуы талданады. Энергияны үнемдейтін нұсқаны таңдаудың экономикалық тиімділігінің критерийлері қарастырылады. Тұрғын үй құрылысында энергия үнемдеу мәселесін шешу жолдары ұсынылды.

Тұрғын үй-коммуналдық қызметтер қаражатының 80%-ы үйлерге желілік жүйелерден: газ, электр энергиясы, су және жылу энергиясынан түсетін ресурстардың құнына жатады. Бұл ретте тұтынушылар желілердің техникалық жай-күйінің нашарлауы, толық тозуы және апаттығы салдарынан ресурстардың барлық шығындарының 40%-ын төлейді.

Құрылыста отын-энергетикалық ресурстарды ұтымсыз және тиімсіз пайдалану саланың өткір проблемаларының бірі болып табылады. Сондықтан, бірінші кезекте, тұрғын үй құрылысында энергия ресурстарын үнемдеу үшін қолданыстағы ғимараттарды жобалау және қайта құру кезінде мынадай шараларды қабылдау қажет: ғимараттардың пайдалану сипаттамаларын жақсарту, оларды жылумен санациялауды жүргізу, инженерлік жабдықтарды жаңғырту, әрбір үй үшін энергия үнемдеудің жеке бағдарламаларын әзірлеу.

Түйін сөздер: энергияны үнемдеу, энергияны үнемдеу технологиялары, ресурстарды тиімді пайдалану, тозу, су, желі, қуат көздері, облысы, жаңғырту.

Annotation. The article analyzes the current state and development of energy-saving technologies with the determination of their specific weight in the construction industry. The criteria of economic efficiency of choosing an appropriate energy-saving option are considered. The ways of solving the issue of energy saving in housing construction are proposed.

Up to 80% of housing and communal services funds relate to the cost of resources that come to homes from grid systems: gas, electricity, water and thermal energy. At the same time, consumers pay 40% of all resource losses due to deterioration of technical condition, complete wear and tear of networks.

Irrational and inefficient use of fuel and energy resources in construction is one of the acute problems of the industry. Therefore, first of all, in order to save energy resources in housing construction, it is necessary to take such measures when designing and reconstructing existing buildings: improving the operational characteristics of buildings, carrying out their thermal sanitation, upgrading engineering equipment, and developing separate energy saving programs for each house.

Keywords: energy saving, energy-saving technologies, efficient use of resources, wear, water, network, power, sources, region, modernization.

Развитие нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) является важным фактором повышения уровня энергетической безопасности, снижение использования ископаемых топливных ресурсов, развития промышленности и сельского хозяйства, увеличение занятости населения в секторах экономики, связанных с использованием ВИЭ, а также снижение отрицательного воздействия энергетики на окружающую среду и повышение качества жизни граждан [1].

Несмотря на то, что на сегодня ВИЭ зачастую являются экономически более затратными, чем традиционные источники энергии и виды топлива, предполагается, что вместе с будущим развитием технологий себестоимость энергии на базе ВИЭ будет снижаться, и их производство становится все более рентабельным. Государству необходимо [2]:

- повышать привлекательность освоения и развития тех ВИЭ, которые имеют высокую вероятность экономической окупаемости в будущем и являются наиболее перспективными с точки зрения производства на территории Казахстана
- поддерживать разработку и внедрение конкурентоспособных технологий
- стимулировать локализацию производства необходимого оборудования. В будущем, по мере развития технологий и снижения себестоимости производства электроэнергии на базе ВИЭ, необходимо сокращать государственную поддержку данного вида генерации и выравнивать условия конкуренции между традиционными и нетрадиционными видами энергии.

Направление стратегического развития ВИЭ в области энергетики в стране должно соответствовать основным принципам выбора курса на расширение использования возобновляемых источников энергии. Новые мощности по генерации тепловой и электрической энергии необходимо проектировать с обязательным соблюдением европейских норм по выбросам. Местонахождение строительства новых мощностей должно осуществляться в соответствии с системным централизованным подходом, который обеспечит оценку потенциала генерации энергии с ВИЭ и будет учитывать возможные технические ограничения.

Для частичного замещения природного газа как источника энергии рассматривается возможность развития производства тепловой энергии на базе ВИЭ, в том числе на основе технологии прямого сжигания биомассы (в основном в виде древесины и отходов сельского хозяйства), использование геотермальной энергии, солнечных коллекторов, а также тепловых насосов. Развитие этих видов генерации тепла в

Казахстане находится на начальном этапе: совокупный объем производства тепловой энергии не превышает 1 млн. Гкал. На сегодня сдерживающим фактором развития этого направления чаще всего является высокая стоимость генерации энергии, которая ограничивает целесообразность этих проектов.

Однако предполагается, что в будущем, по мере развития технологий, себестоимость тепловой энергии на базе ВИЭ снижаться, и их производство будет становиться все более рентабельным.

Развитие всех составляющих энергетического сектора экономики, включая отрасли добычи, транспортировки, переработки и потребления ресурсов, влияет на различные компоненты окружающей среды. Характерной чертой этого влияния является его многоплановость (одновременное воздействие на различные элементы окружающей среды) разнообразие характера воздействия (от механических изменений ландшафта к радиоактивному загрязнению), а также масштаб (отрицательные эффекты проявляются не только на региональном, но и на глобальном уровне).

В настоящее время в мире происходят значительные изменения в подходах к формированию энергетической политики государств: осуществляется переход от устаревшей модели функционирования энергетического сектора, в котором доминируют крупные производители, ископаемое топливо, неэффективные сети, несовершенная конкуренция на рынках природного газа, электроэнергии, угля - до новой модели, в которой создается более конкурентную среду, выравниваются возможности для развития и минимизируется доминирование одного из видов производства энергии или источников и путей поставок. Вместе с этим отдается предпочтение повышению энергоэффективности и использованию энергии из альтернативных и возобновляемых источников [3].

Обычно при этом учитываются и внедряются мероприятия по повышению надежности функционирования энергосистем, а также, как результат, уменьшение вредных выбросов в атмосферу и адаптации к изменениям климата.

Сейчас это ставит перед Казахстаном новые экономические и технологические вызовы, для того чтобы быть весовым игроком на энергетическом рынке. Но в то же время открывает новые возможности для поиска и внедрения инновационных разработок в области добычи, переработки ископаемых видов топлива, производства, трансформации, поставки и потребления энергии, что приводит к необходимости в формировании новой энергетической политики государства.

Однако современное состояние отечественной электроэнергетики является такой, что система централизованного электроснабжения не в состоянии обеспечить требования высокотехнологичного оборудования по надежности электроснабжения и качества электроэнергии.

Большая часть генерирующих активов и сетей энергоснабжения изношена и неэффективна. Подавляющее большинство блоков тепловых электростанций превысили предел физического износа и требует основательной модернизации или замены, большинство блоков атомных электростанций приближается к пределу проектного срока эксплуатации.

Баланс мощности энергосистемы характеризуется дефицитом регулирующих мощностей, что приводит к нерациональному использованию. Неизбежное сокращение потребления ископаемых ресурсов в качестве органического топлива в ближайшее время поставит первоочередным вопросом использования других источников энергии, в том числе возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Все эти факты свидетельствуют о том, что отечественная система электроснабжения требует коренных изменений. Одним из путей улучшения ситуации предлагается осуществления децентрализации электроснабжения.

В то же время в последние годы, в результате изменений ценовой конъюнктуры, технологий и мировых трендов, доля других видов энергии в потреблении постепенно растет. Сегодня есть все основания ожидать их дальнейшего роста с соответствующим уменьшением доли ископаемого топлива в энергетическом балансе страны [4,5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Развитие использования возобновляемых источников энергии в государствах – участниках СНГ [Электронный ресурс] / Содружество Независимых Государств. – Режим доступа: www.e-cis.info/foto/pages/23522.doc

2 Пугач Л. И. Нетрадиционная энергетика - возобновляемые источники, использование биомассы, термохимическая подготовка, экологическая безопасность : учебное пособие / Л. И. Пугач, Ф. А. Серант, Д. Ф. Серант ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. – 345 с.

3 Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [Электронный Ресурс]: электронный журнал энергосервисной компании // Экологические системы. – 2005. - № 11. - Режим доступа: http://esco-ecosys.narod.ru/2005_11/art14.htm

4 Лукутин Б. В. Возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие / Б. В. Лукутин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 187 с.

5 Розен В.П. Планирование оптимального использования потенциала энергосбережения промышленных предприятий / В.П. Розен, А.И. Соловей, А.В. Чернявский, В.А. Казмирук // Техническая электродинамика. – 2006. - №5. – С. 59-67.

Лулаев Т.С-Э., *старший преподаватель кафедры зенитных ракетных войск*

МРНТИ 78.25.41

И.Н. ЗАСЬКО¹, Т.Ж. КУАНЫШЕВ¹

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
г. Алматы, Республика Казахстан

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ СИЛ И СРЕДСТВ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ РАЗВЕДКИ И РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. В статье, исходя из опыта ведения боевых действий в особых условиях, проведен анализ применения частей и подразделений радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы в вооруженных конфликтах современности в горных условиях, выявлены факторы и проблемные вопросы способные существенно повлиять на организацию и ведение радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы. Также на успешное выполнение боевых задач частями и подразделениями радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы в горной местности.

На основе проведенного анализа обобщен боевой опыт, извлечены уроки и сделаны выводы по организации и ведению радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы в сложных условиях боевой обстановки. Определены направления сосредоточения основных усилий сил и средств радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы, выработаны пути решения по обеспечению достаточной эффективности радиоразведки и радиоподавления при организации и ведении боевых действий в особых условиях (горной местности).

Ключевые слова: система управления войсками и оружием, источник радиоизлучения, радиоэлектронный объект, радиоэлектронная разведка, радиоэлектронная борьба, электромагнитный спектр, горная местность, силы и средства радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы, распространение радиоволн, повышение эффективности, основные усилия по радиоэлектронной борьбе.

Түйіндеме. Мақала ерекше жағдайларда, соғыс тәжірибесіне негізделген таулы жерлерде заманауи қарулы қақтығыстарда радиоэлектрондық барлау және радиоэлектрондық күрес бөлімшелері мен бөлімдерін қолдану талдауы жүргізілді, радиоэлектрондық барлау және радиоэлектрондық күрес ұйымдастыру мен жүргізуге айтарлықтай әсер ететін факторлар мен проблемалық мәселелер, сондай-ақ таулы аймақтарда радиоэлектрондық барлау және радиоэлектрондық күрес бөлімшелері мен бөлімдерінің жауынгерлік тапсырмалары сәтті орындалуы анықталды.

Жүргізілген талдау негізінде жауынгерлік тәжірибе жинақталып, жауынгерлік жағдайдың қиын жағдайында радиоэлектрондық барлау және радиоэлектрондық күрес ұйымдастыру және жүргізу бойынша сабақтар мен қорытындылар жасалды. Ерекше жағдайларда (таулы жерлерде) ұрыс қимылдарын ұйымдастыру және жүргізу.

Түйін сөздер: қарулар мен әскерлерді басқару жүйесі, радиосәулелену көзі, радиоэлектрондық нысан, радиоэлектрондық барлау, радиоэлектрондық күрес, электромагниттік спектр, таулы жерлер, радиоэлектрондық барлау мен радиоэлектрондық күрес күштері мен құралдары, радиотолқындардың таралуы, тиімділікті ұлғайту, радиоэлектрондық күрестің негізін күшейту.

Annotation. The article, based on the experience of conducting combat operations in special conditions, analyzes the use of units and units of electronic intelligence and electronic warfare in modern armed conflicts in mountainous conditions, identifies factors and problematic issues that can significantly affect the organization and conduct of electronic intelligence and

electronic warfare. Also for the successful performance of combat missions by units and units of electronic intelligence and electronic warfare in mountainous areas.

Based on the analysis, combat experience is summarized, lessons are learned and conclusions are drawn on the organization and conduct of electronic reconnaissance and electronic warfare in difficult combat conditions. The directions of concentration of the main efforts of forces and means of electronic intelligence and electronic warfare are determined, solutions are developed to ensure sufficient effectiveness of radio intelligence and radio suppression in the organization and conduct of hostilities in special conditions (mountainous terrain).

Keywords: army and weapon control system, radio emission source, radio-electronic object, radio-electronic reconnaissance, electronic warfare, electromagnetic spectrum, mountainous terrain, forces and means of electronic reconnaissance and electronic warfare, radio wave propagation, efficiency improvement, main efforts in electronic warfare.

В современном мире акценты противостояния все больше смещаются в сферу высоких информационных технологий. В вооруженных конфликтах последних десятилетий противоборствующими силами все больше используются современные средства автоматизации процессов управления и беспроводной передачи информации. Если в начале семидесятых годов XX века ЭВМ в штабах соединений и частей вооруженных сил в основном использовались для проведения оперативно-тактических расчетов, то с начала XXI века регулярные и иррегулярные воинские формирования имеют на вооружении автоматизированную систему управления войсками и оружием в различных командных инстанциях. Современные АСУ войсками и оружием развитых стран мира доведены до уровня отделения (боевой машины), а некоторые АСУ и до уровня солдата.

Информатизация боевых действий происходит в рамках концепции «сетевцентрических боевых действий», разработанной вице-адмиралом А.К. Сировским и принятой на вооружение военным руководством США.

Глубокое изучение и анализ концепции сетевцентрических боевых действий на основе работ [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9] позволяет сделать вывод, что ее основная идея скрыта не в новых формах и способах ведения боевых действий, а в трансформации принципов управления войсками и оружием – это новый способ организации управления, инструмент повышения боевых возможностей разнородных сил и средств за счет их объединения в общем информационном пространстве.

Данная концепция основана на автоматизации и информатизации процесса управления войсками и оружием, что влечет за собой насыщение поле боя радиоэлектронными средствами в основном использующие беспроводных линий передачи информации, которые будут использовать широкий электромагнитный спектр. Использование каналов управления в электромагнитном спектре делает процесс управления силами и средствами, уязвимым для средств и систем радиоэлектронной борьбы. Современные системы и средства радиоэлектронной борьбы способны воздействовать на элементы систем управления войсками (силами) и оружием, средства технической разведки, хранения, обработки и распределения информации, радиоэлектронные средства (РЭС) АСУ на всю глубину района проведения операции, в любое время суток, скрытно или открыто.

Именно эти системы в состоянии обеспечить перевес в сетевцентрических боевых действиях и нивелировать преимущество технологически более развитого противника.

Возрастание роли РЭР и РЭБ в операциях и боевых действиях будущего обуславливает ее выход за рамки вида боевого (оперативного) обеспечения и перерастание в отдельную специфическую сферу ведения боевых действий.

«Начинать войну, не контролируя электромагнитный спектр, равносильно поражению».

Протяженность сухопутных границ Республики Казахстан 13 398 км. из них не менее $\frac{1}{4}$ части горные участки, на юго-востоке одна из самых больших горных систем мира Тянь-Шань, а на северо-востоке юго-западная часть Алтая-Саянской системы.

Вооруженное противостояние в горах по праву считается одним из наиболее сложных видов боевых действий. В горах действует непреложное правило, кто выше тот сильнее.

Анализ опыта ведения боевых действий в горной местности показывает, что между противоборствующими не существует четко выраженной линии боевого соприкосновения, боевые действия в основном ведутся в ущельях, вдоль горных дорог, за перевалы и господствующие высоты на разобщенных направлениях, противник может быть везде и активно вести разведывательно-диверсионные действия. Разведывательно-ударные действия переносятся с наземных средств на воздушные и космические (авиация, БПЛА, ИСЗ). Основа системы управления противника – система связи строится с использованием ретрансляторов и репитеров работающей в широком диапазоне частот (КВ, УКВ, СпС, сотовой связи)[4].

Для организации противодействия противнику в горах, части и подразделения, как правило будут действовать в составе усиленных временных формирований – батальонная (ротная) тактическая группа (БТГр, РТГр).

В этих условиях классическое применение частей и подразделений РЭР и РЭБ невозможно, а выходные мощности средств радиоподавления, являющиеся в обычных условиях их достоинством становятся избыточными в горах.

Кроме того, в горных районах физико-географическая, климатическая обстановка будет оказывать существенное влияние на среду распространения радиоволн, а значит и на работу радиоэлектронных средств, эти факторы непременно должны учитываться при планировании и ведении радиоэлектронной борьбы.

Рассмотрим основные факторы оказывающие существенное влияние на диапазон распространения радиоволн:

- большие перепады высот (разрежённость воздуха);
- сложные климатические условия (резкие перепады температур от -15°C (ночью) до $+35^{\circ}\text{C}$ (днем), высокая влажность;
- экранирующее действие горных склонов, переотражение и поглощение радиоволн (не возможность пеленгования РЭС с заданной точностью);
- малочисленность или отсутствие площадок для развертывания средств РЭР и РЭБ, удовлетворяющих техническим требованиям, по площади с наличием подъездных путей к ним;
- открытые участки местности, не возможность замаскировать специальные средства;
- низкая проходимость и пропускная способность дорог (затрудняет маневр средствам РЭБ);
- сложные условия ориентирования (туман, растительность и отсутствие ориентиров);
- сложность всестороннего обеспечения постов в результате необходимости территориального разноса средств разведки и помех, пеленгаторных постов для создания достаточной базы пеленгования;
- пыль, песок;
- частные изменения условий распространения радиоволн в КВ диапазоне связанные с непостоянностью климатических условий в горах.

В этой связи, основные усилия сил и средств РЭБ должны сосредотачиваться на: дезорганизации системы управления войсками и оружием противника (подавление линий связи КВ, УКВ, СпС, средств навигации, сотовой связи и Wi-fi); прикрытие от воздушной РЛР и прицельных ударов авиации (подавление бортовых РЛС); радиоэлектронной защите своих РЭС (ЭМС) и противодействие техническим средствам разведки (маскировка, комплексный технический контроль).

Кроме того, возникает необходимость выполнения дополнительных задач: участие в информационно-психологическом воздействии; выполнение радиодезинформации; прикрытие от БПЛА и ВТО; противодействие наземным РЛС; борьба с радиоуправляемыми взрывными устройствами (прикрытие войсковых колон).

Исходя из анализа факторов, и опыта ведения боевых действий в особых условиях, проблематика обеспечения достаточной эффективности радиоразведки и радиоподавления в горах может быть решена следующими способами:

1. Объединением сил и средств РЭР и РЭБ различных типов во временные формирования (маневренные группы), для обеспечения действий БТГр (РТГр) на разобщенных направлениях.

2. Размещением станций радиоразведки и помех вдоль ущелий, на склонах гор и господствующих высотах.

3. Использованием аппаратуры радиоразведки и радиоподавления (контейнерного типа) на летно-подъемных средствах (вертолеты, БПЛА) и на бронированной технике высокой проходимости.

4. Осуществлением «радиоблокад» районов назначенных для организации засад (использовать заносимые передатчики помех).

5. Обеспечением диверсионных сил и разведывательных органов носимыми средствами радиоразведки и подавления.

6. Организацией четкого взаимодействия в вопросах совместного применения сил и средств РЭР и РЭБ в системе информационного противоборства, ПВО (борьба с БПЛА), огневого поражения и инженерного обеспечения (борьба с управляемыми минно-взрывными устройствами).

7. Широким использованием средств маскировки и имитации.

Для изучения новых форм и способов боевого применения в системе боевой подготовки предусмотреть обучение подразделений и органов управления РЭР и РЭБ действиям в составе БТГр (РТГр) – хорошо обученная и хорошо оснащенная армия всегда побеждает.

Кроме того, командиры (начальники) всех степеней должны знать и неукоснительно выполнять мероприятия оперативной и тактической маскировки в целях противодействия техническим средствам разведки противника и требования частотно-территориального разнеса РЭС для обеспечения электромагнитной совместимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Грияев С.Н. Поле битвы – киберпространство. Теория, приемы, средства, методы и системы ведения информационной войны. – М.: Харвест, 2004. – 426 с.

2 Панарин И.Н. Информационная война и геополитика: монография. – М.: Поколение, 2006. – 560 с.

3 Бобков Ю.Я. Концептуальные основы построения АСУ Сухопутными войсками ВС РФ: монография. – М.: Издательство «Палеотип», 2014. – 92 с.

4 Рандин А.В., Тезюничев В.Ж. Применение сил и средств радиоэлектронной борьбы в горной местности: уроки и выводы. // Военная мысль. – 2022. № 3. – С.62-74.

5 Sebrowski A.K., Garstka J.J. Network-Centric Warfare: Its Origin and Future // U.S. Naval Institute Proceedings. – Annapolis (Maryland), 1998.

6 Alberts D.S., Garstka J.J., Hayes R.E., Signori D. A. Understanding Information Age Warfare. – Washington: CCRP, 2001. – 319 p.

8 Макаренко С.И., Информационное противоборство и радиоэлектронная борьба в сетевых войнах начала XXI века. Монография. – СПб.: Научные технологии, 2017. – 546 с.

9 Клементьев В.Г. боевые действия горных войск. Учебник. – М.: ГВИ НО СССР, 1940. – 270 с.

Засько И.Н., *начальник кафедры радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы,*

Куанышев Т.Ж., *преподаватель кафедры радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы*

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР: ТӘЖІРИБЕ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ –
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ОПЫТ И ТЕХНОЛОГИЯ

МРНТИ 15.81.21

Д.К. УМБЕТОВ¹, А.К. СУЛЕЙМЕНОВ², С.С. ЗИКИРИН³

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
г. Алматы, Республика Казахстан

²Военный институт Сухопутных войск г. Алматы, Республика Казахстан

³Департамент военного образования и науки МО РК, г. Нур-Султан

ВНЕДРЕНИЕ ЭТНОПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ В СОДЕРЖАНИЕ
ПРОЦЕССА ВОСПИТАНИЯ КУРСАНТОВ ВОЕННЫХ ВУЗОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация. В представленной статье рассматривается внедрение этнопедагогического наследия в учебно-воспитательном процессе военных вузов Республики Казахстан. Авторы подчеркивают важность использования этнопедагогического наследия в воспитании курсантов военных вузов Республики Казахстан, которое направлено на формирование высококультурной и нравственной личности на основе духовно-нравственных, общечеловеческих ценностей. Раскрыты основные направления, условия и критерии по внедрению Отечественного педагогического наследия в воинской среде.

Ключевые слова: казахская этнопедагогика, учебно-воспитательный процесс, воспитание, этнопедагогическое наследие, курсанты военных вузов, внедрение, воспитательная работа.

Түйіндеме. Ұсынылған мақалада Қазақстан Республикасының әскери жоғары оқу орындарының оқу-тәрбие үдерісіне этнопедагогикалық мұраны енгізу қарастырылады. Авторлар Қазақстан Республикасы әскери жоғары оқу орындарының курсанттарын тәрбиелеуде рухани-адамгершілік, жалпыадамзаттық құндылықтар негізінде жоғары мәдениетті және өнегелі тұлғаны қалыптастыруға бағытталған этнопедагогикалық мұраны пайдаланудың маңыздылығын атап көрсетеді. Әскери ортада отандық педагогикалық мұраны енгізудің негізгі бағыттары, шарттары мен критерийлері ашылды.

Түйін сөздер: қазақ этнопедагогикасы, оқу-тәрбие үдерісі, тәрбие, этнопедагогикалық мұра, әскери жоғары оқу орындарының курсанттары, енгізу, тәрбие жұмысы.

Annotation. The article considers the introduction of ethnopedagogic heritage in the educational process of military universities of the Republic of Kazakhstan. The authors emphasize the importance of using ethno-pedagogical heritage in the education of cadets of military universities of the Republic of Kazakhstan, which is aimed at the formation of a highly cultured and moral personality based on spiritual and moral, universal values. The main directions, conditions and criteria for the introduction of the National pedagogical heritage in the military environment are revealed.

Keywords: Kazakh ethnopedagogics, educational process, upbringing, ethnopedagogic heritage, cadets of military universities, implementation, educational work.

Термин «внедрение опыта» означает целенаправленное распространение нововведений, практическое использование прогрессивных идей, изобретений, результатов научных исследований; в педагогической практике – система мер директивного характера, обеспечивающая обязательное применение новшеств всеми членами педагогического коллектива [1].

На сегодняшний день в учебно-воспитательном процессе военных вузов Республики Казахстан отмечается значительное снижение ценностного отношения к этнопедагогическому наследию казахского народа, что требует в значительной степени от профессорско-преподавательского состава, командиров подразделений военных вузов, повышения уровня духовной культуры курсантов, воспитанию у них высоких нравственных качеств, уважения к этнопедагогическому наследию.

Содержание этнопедагогического воспитания является субъектом этнопедагогической системы, которая является отражением духовного воспитания курсантов, соблюдение обычаев, обрядов, традиции и социально-этических норм казахского народа. Само понятие воспитание в человеческом понимании стало возможным только вместе с возникновением самовоспитания. По мнению Ф.Энгельса, еще на заре возникновения человечества «люди приобрели способность выполнять всё более сложные операции, ставить себе всё более высокие цели и достигать их. Сам труд становился от поколения к поколению более разнообразным, более совершенным, более многосторонним» [2].

Вместе с тем, еще К.Д.Ушинский отмечал: «Воспитание, если оно не хочет быть бессильным должно быть народным, должно быть пронизано народностью» [3,4].

Содержание использования этнопедагогического наследия в воспитании курсантов военных вузов Республики Казахстан ориентировано на формирование высококультурной и нравственной личности на основе духовно-нравственных, общечеловеческих ценностей с учётом национальных традиций и идеалов, воспитание культуры национального самосознания. С учётом требований, предъявляемых к курсанту в современном мире, основными положениями военной присяги, Общевоинских уставов Вооруженных Сил других войск и воинских формирований Республики Казахстан, приказов Министра обороны Республики Казахстан в области военного образования, воспитательной и идеологической работы, исторически сложившихся воинских традиций военных институтов (училищ) - преемников военных училищ со времен Советского Союза.

Основным направлением по внедрению Отечественного педагогического наследия в содержание процесса воспитания курсантов военных вузов Республики Казахстан способствуют следующие условия:

- в планировании и организации учебно-воспитательного процесса, воспитательной и идеологической работы в военных вузах Республики Казахстан, эффективно и всесторонне использовать потенциал и богатое этнопедагогическое наследие казахского народа;

- в системе воспитательной работы в подразделениях проводить мероприятия с целью воспитания курсантов на героическом прошлом казахского народа, привитие патриотических чувств и гордости за свою Родину;

- использование нетрадиционных форм обучения не только активизирует и «оживляет» педагогический процесс, а также позволяет вовлечь курсантов в уникальный мир народного творчества, народной педагогики, воздействуя на их эмоционально-волевою сферу;

- внедрение в учебно-воспитательный процесс новых идей и взглядов с учётом потребностей в нравственных ценностей курсантов;

- в военных вузах Республики Казахстан сферу этнопедагогического воспитания курсантов привести к научно-обоснованному формату опираясь на труды казахстанских учёных, педагогов, общественных и государственных деятелей;

- сочетание этнопедагогического воспитания курсантов с опорой на традиции, обычаи, обряды, культуру, устное народное творчество, национальные виды спорта, (состязания), игры казахского народа;

- в содержание рабочих учебных программ (силлабусов) по гуманитарным дисциплинам «Педагогика», «Психология и педагогика», «Философия», «Этнопсихология и этнопедагогика», «Религиоведение» включить темы по этнопедагогическому воспитанию в соответствующие модули и разделы;

- улучшение подготовки профессорско-преподавательского состава и их педагогических знаний и навыков в области этнопедагогического наследия;

- использование теории этнопедагогического воспитания включающих законы и закономерности казахской этнопедагогике используемые на практике такие как:

- законы этнической культуры (в том числе морально-этические);

- законы гражданского права;

- система традиций и обычаев;

- использование этносоциальных ролей как систему норм моральных установок;

- знание и уважение закона: «семи поколений» («Жеті ата»), знание родословной до седьмого колена, табу на браки до седьмого колена).

Вышеперечисленные условия требуют опоры на результаты проведенных мероприятий опытно-экспериментальной работы:

В масштабе военных вузов Республики Казахстан:

- было организовано взаимодействие с молодёжными организациями Казахстана, органами местной исполнительной власти, гражданскими вузами РК по совместному проведению мероприятий по патриотическому воспитанию курсантов. Во время организации и проведения данных мероприятий курсанты в общении со студентами гражданских вузов больше узнали об условиях, создаваемых в их учебной среде по патриотическому воспитанию молодёжи.

В рамках реализации государственной программы «Рухани жанғыру» – «Духовное возрождение» следует провести системную работу по преумножению литературного фонда учебных библиотек военных вузов Республики Казахстан этнопедагогической направленности.

В свою очередь в содержании казахской этнопедагогике имеются следующие виды воспитания: интеллектуальное воспитание, нравственное воспитание, трудовое воспитание, физическое воспитание, эстетическое воспитание.

Нравственное воспитание у казахов включало нравственно-этические нормы, идеалы, чувства и убеждения, нравственное поведение. В основу нравственного воспитания были положены:

- культ почитания старших, уважение младших, послушание;

- уважение матери, забота о девочках, сестрах;

- любовь и преданность семье, роду, племени, народу;

- патриотизм, мужество, смелость, сплоченность и единство, храбрость;

- самопожертвование, взаимопомощь;

- гражданственность, солидарность;

- гуманизм, человеколюбие, доброта, скромность;

- справедливость, правдивость, критичность;

- честь и достоинство, самоуважение;

- постоянство, коллективизм [5].

Изучая труды казахских просветителей и педагогов И.Алтынсарина и А.Кунанбаева следует подчеркнуть, что человек как личность «богатство данное ему» не должен считать «лишь ему принадлежащим», изыскивать возможность «тратить его, куда следует» т.е. разумно оказывать помощь тем, кто нуждается в ней [6]. Только лишь при таких отношениях и условиях нравственное достоинство человека будет высоко оценено обществом. Нравственность – одна из самых сложных и интересных проблем.

Казахский педагог-просветитель И.Алтынсарин давал советы по воспитанию детей где чётко и ясно, указал на труд, как преобразователь человеческой природы и на примере родителей и взрослых, благоразумные деяния которых оставляют яркий след в жизни ребенка.

В произведениях А.Кунанбаева отражены идеалы поэта, дающего мудрые советы молодому поколению, их цель воспитать у молодых людей отвращение к пагубным привычкам, показать путь, по которому должен идти настоящий человек. Поэт призывает следовать пяти добродетелям это: «Разум и доброта, упорство, скромность и труд» - вот качества, которые необходимо приобретать в молодости. Они в свою очередь помогают избежать таких отрицательных качеств, как: «злословие, ложь, хвастовство, безделье и мотовство» (т.е. расточительность) [6].

В практическом направлении использование этнопедагогического наследия в воспитании курсантов военных вузов Республики Казахстан, следует представить четырьмя направлениями, которые между собой взаимосвязаны:

1) духовная составляющая т.е. богатство казахских традиции и обрядов, праздников, знание и использование родного языка в учебно-воспитательном процессе, развитие и привитие патриотических качеств курсанту военного института;

2) развитие ценностного отношения к Родине, которое включает в развитие национального самосознания у курсантов, как одного из основных условий в воспитательном процессе, обеспечивающего формирование молодого человека – патриота своей страны;

3) связь между поколениями, развитие и совершенствование культуры во всех её проявлениях, воспитание гражданских качеств и социальной ответственности за благополучие страны;

4) важным элементом процесса использования этнопедагогического наследия в воспитании курсантов является разработка методики использования потенциала традиций этнопедагогики, все элементы которой - от народных традиций, связанных с воспитанием ребенка до боевых традиций - побуждают у курсантов мотивацию к нравственному, духовному самосовершенствованию, к освоению знаний, умений и навыков в военном деле.

Необходимо выделить критерии внедрения отечественного педагогического наследия в содержание процесса воспитания курсантов без этого сложно будет оценить степень деятельности в количественном и качественном составе. Критериями внедрения отечественного педагогического наследия являются:

1. создание условия (системы), в рамках которой внедрение отечественного педагогического наследия в содержание процесса воспитания курсантов будет эффективным.

2. в данной системе правильно запланированная теоретическая часть должна плавно переходить в практическую деятельность (воспитание реальной жизнью).

3. воспитание курсантов на основе богатого исторического опыта казахского народа, развитие патриотических качеств, почитающих свою культуру, традиции и обычаи, что является основной целью воспитательной и идеологической работы.

4. воспитательная работа формирует у личного состава систему мировоззренческих ценностей и военно-патриотическое сознание, она оказывает системное педагогическое воздействие на психику и поведение военнослужащих.

5. воспитательная работа нацелена на военно-политическое ориентирование, формирование высоких морально-психологических качеств на основе утверждения в сознании и поведении общественно значимых идеалов, идей патриотизма, мотивов служения Отечеству, государственных интересов и высоких духовных потребностей личного состава [7].

Выводы: внедрение этнопедагогического наследия в процесс воспитания курсантов требует от профессорско-преподавательского состава, командиров подразделений, офицеров воспитательных структур эффективно использовать потенциал и богатое этнопедагогическое наследие казахского народа. Формирование личности курсанта-патриота своей страны осуществляется, на глубоком осознании богатой теории казахской этнопедагогике с соблюдением на практике традиций, обычаев, обрядов и уважения национальной культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Внедрение педагогического опыта [Электронный ресурс]. https://professional_education.academic.ru/2757/ (дата обращения: 7.12.2019 г.).

2 Этнопедагогические аспекты воспитательной работы [Электронный ресурс]. <https://www.kazedu.kz/referat/129238> (дата обращения 16.11.2019). Педагогика / Под ред. И.П.Пидкасистого. - М., 1996.

3 Ушинский К.Д. Избранные педагогические произведения. – М.: Просвещение, 1968. С.38.

4 Творческое наследие К.Д.Ушинского [Электронный ресурс]. <https://www.kazedu.kz/referat/128704> (дата обращения 16.11.2019).

5 Кариев А.Д., Карипбаева Ш.Т. Особенности содержания воспитания в казахской этнопедагогике Сем.ГПИ [Электронный ресурс]-http://www.rusnauka.com/12_KPSN_2013/Pedagogica/3_135706.doc.htm (дата обращения 16.11.2019).

6 Идеи И. Алтынсарина и А.Кунанбаева по духовно-нравственному воспитанию в современные парадигмы образования [Электронный ресурс] - <https://infourok.ru/material.html?mid=68733> (дата обращения 30.11.2019).

7 «Об утверждении Правил организации воспитательной, социально-правовой, психологической и идеологической работы с личным составом ВС РК», Приказ Министра обороны РК от 21.05.2019г. №355. [Электронный ресурс].- <https://mod.gov.kz/rus/dokumenty/prikazy?cid=0&rid=6851>(дата обращения 9.12.2019).

Умбетов Д.К., полковник, заместитель начальника института (по воспитательной и идеологической работе) – начальник управления воспитательной и идеологической работы, аспирант,

Сулейменов А.К., преподаватель кафедры воспитательной и идеологической работы, магистр педагогических наук,

Зикирин С.С., подполковник, старший офицер направления (среднего образования) управления технического и профессионального образования Департамента военного и образования и науки МО РК

ГТАМР 14.01 (14.39.05)

М. ҚОЖАНҰЛЫ¹, Н.С. ИСМАГУЛОВА²

¹Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті – Елбасы атындағы
Ұлттық қорғаныс университеті, Нұр-Сұлтан қ.

²Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

«ҚАБУСНАМА» ТУРАЛЫ БІРЕР СӨЗ

Түйіндеме. Автор мақалада жаһандану заманында Егеменді елдің тұтқасы – білікті маман, жоғары мәдениетті ұйымдастырушы, қабілетті, нағыз өкілін қалыптастыруда Кайқаус бабамыздың «Қабуснама» атты шығармасындағы педагогикалық ойларын шығыс педагогикасына тән деп қарамай, түркі халықтарына да ортақ мұра ретінде қарастыруды ұсынады. Авторлар «Қабуснама» әлеміне тереңірек үңіліп, үшінші мыңжылдықта да адами құндылықтардың рөлін заманауи тұрғыда қоғамдағы түрлі мамандық иесін (өнер/кәсіп иесіне, мыс.: ұрпақ тәрбиесі, еңбек тәрбиесі) жан-жақты тәлім-тәрбие арқылы зерттеу керектігін алға тартады. Сонымен қатар, «Қабуснамадағы» педагогикалық ойлардың мән-мағынасын терең түсінуі арқылы ұлы Абайдың толық адам ілімін жан-жақты меңгеруге көмектесетінін және оның педагогикалық ойларын жаңа технологиямен ұштастыра ғылым салаларымен кешенді зерттеу арқылы қазақтың оқыту әдістемесі ғылымының дамуына ықпал ету деп санайды.

Түйін сөздер: Қабуснама, шығыс педагогикасы, Абай әлемі, өсиетнама, кәсіпті (мамандықты) таңдау, отбасылық тәлім-тәрбие: ұрпақ тәрбиесі, үйлену, еңбек тәрбиесі (кәсіп), сауда жасау, бизнес, оқыту әдістемесі.

Аннотация. В статье авторы предлагают рассмотреть педагогические мысли в произведении «Кабуснама», как характерные для Восточной педагогики, как общее наследие тюркских народов, в формировании достойного представителя суверенной страны во времена глобализации – квалифицированного специалиста, организатора высокой культуры. Авторы углубились в мир «Кабуснама» и приводят роль человеческих ценностей третьего тысячелетия в современном понимании человека разных профессий (искусства/профессии, например.: воспитание потомков, трудовое воспитание). Кроме того, они считают, что глубокое понимание смысла педагогической мысли в «Кабуснаме» способствует всестороннему усвоению учения великого Абая о человеке и содействует развитию казахской методики преподавания через комплексное изучение его педагогической мысли в области науки в сочетании с новыми технологиями.

Ключевые слова: Кабуснама, восточная педагогика, мир Абая, завет, выбор профессии (специальности), семейное воспитание: воспитание поколения, свадьба, трудовое воспитание (профессия), торговля, бизнес, методика обучения.

Annotation. In the article, the authors propose to consider pedagogical thoughts in the work "Kabusnama" as characteristic of Eastern pedagogy, as a common heritage of the Turkic peoples, in the formation of a worthy representative of a sovereign country in times of globalization – a qualified specialist, an organizer of high culture. The authors delved into the world of "Kabusnama" and in the third millennium realized the role of human values in the modern understanding of a person of different professions (arts /professions, for example: upbringing of descendants, labor education). In addition, he believes that a deep understanding of the meaning of pedagogical thought in Kabusnama contributes to the comprehensive

assimilation of the teachings of the great Abai about man and promotes the development of Kazakh teaching methods through a comprehensive study of his pedagogical thought in the field of science in combination with new technologies.

Keywords: Kabusnama, oriental pedagogy, Abai's world, covenant, choice of profession (specialty), family education: generation education, wedding, labor education (profession), trade, business, teaching methods

Кіріспе. Қазақ халқы бала тәрбиесіне аса мән беріп, «Ел боламын десең, бесігінді түзе», – деген ұлағатты сөзімен, Кайқаус бабамыздың: «Ей, перзентім, саған замана тұрмыс-тауқыметінің құрықты қолы жетпей тұрған шақта менің айтқан сөзімді оң құлағыңмен тыңдап, өсиетімнен үлгі алып, жақсы атағыңды шығаруға тартынбай талаптан» [1, 9 Б.], – деген пікірі үндесіп, келешек ұрпақты жаны да, дені де сау, мінез-құлқы парасатты, білімді де инабатты, ана тілінде жан-жақты өнер мен кәсіпті меңгерген, ұлтының рухымен қанаттанған ел перзенті етіп өсіру деген сөз. Бір сөзбен айтқанда, Егеменді елдің тұтқасы – бүгінгі және ертеңгі ұрпақты білікті ұйымдастырушы, жоғары мәдениетті, жан-жақты қабілетті мамандық иесі етіп тәрбиелеу деген сөз.

Тарих тылсымына тереңдей бойлап, өз дәуіріндегі ұлы ойшылдардың шығармаларына зердесіне байыптап үнілсек, ұрпақ тәрбиесі қай елдің, қай кезеңнің болсын аса күрделі мәселесі екені белгілі. Мысалы, ақиық ақын, ғалым-педагог Мағжан Жұмабаев: «Әрбір ұлттың баласы өз ұлтының арасында өз ұлты үшін қызмет қылатын болғандықтан, тәрбияшы баланы сол ұлт тәрбиясымен тәрбия қылуға міндетті» [2, 8 Б.], – деген жолдардан артық ұлт тәрбие мәселесіне қандай баға беруге болады.

Тарихтан ұрпақ тәрбиесін тәрбиелеуде ұлы ойшылдардың ғылыми мәдени-әдеби орталықтың бірі – саяси-таптық қайшылықтарға қарамастан оқу мен білімі, мәдениеті мен әдебиеті жағынан Х-ХІІ ғасырда Орта Азия мен Иран өлкесі болғаны белгілі. Осы орталықтан рухани азық алған шығыс халықтарының мәдениеті мен әдебиетін дамытуға үлес қосқан шығыс ғұламаларының (Әбілқасым Фердоуси, Омар Хайям, әл-Фараби, Махмұд Қашқари, Қожа Ахмет Яссауи, Жүсіп Баласағұн, әл-Бируни т.б.) түрлі жанрдағы әдеби шығармалары дүниеге келгені тағы да белгілі. Соның бірі, Жүсіп Баласағұнның «Құтадғу білік/Құтты білік» (1069 ж.) тәлім-тәрбие дастанынан кейін жазылған Кайқаустың «Қабуснама» (1082-1083 жж.) педагогикалық туындысы. Бір сөзбен айтқанда, ғалымдар бір дәуірде, екі жерде өмір сүрсе де шығармаларының айтар ойлары сырттай ұқсас болғанымен, айырмашылығы «Қабуснама» авторы Кайқаус өзінің өмірден ой-түйген тұжырымдарын өсиетнама ретінде ұлы Гиланшахқа арнап, яғни: «... Менің дүниедегі жиып-терген ең қымбат асыл заттарым – саған арнап жазған үгіт-насихат кітабым» [1, 5-6 Б.], – деп түйіндеуінде.

Оқырманға түсінікті болу үшін, Қабуснаманы қазақшаға аударған Т.Айнабековтің қысқа да нұсқа төмендегі ақпаратын ұсынуды жөн көрдік. «Шамсал Маолий Қабус қатал, зұлым болғанымен, өз заманындағы феодал үстемдігіне қажетті барлық ілімдерді үйренді. Ол әрі әдебиетші, әрі ақпа ақын болды. ...Классикалық араб тілінде жазылған «Намалардың» авторы болды. Сонымен қатар, ол өз қол астына белгілі ғалым, әдебиет, мәдениет қайраткерлерін топтастырды және Жүржаниді ірі мәдени орталықтарына айналдырды.

Қабустың немересі Кайқаус та өз заманының көп жағдайынан хабары бар зиялылардан еді, өз дәуірінің ілімділерінің қатарында болып, музыка және табиғаттану іліміне зор құштарлықпен көңіл аударды. Оның көптеген ғылымдардан хабары болғаны автордың «Қабуснама» шығармасынан жарқырап көрініп тұрады. Кайқаус «Қабуснаманы» жазар алдында өзінен бұрын өткен ғалымдар мен зиялылардың шығармаларымен кеңінен танысады. Өткен дәуірде жазылған педагогикалық

шығармаларды оқып шығады, өз дәуіріндегі мәдени орталығы бар мемлекеттерімен танысады...

Сондықтан да «Қабуснама» тәлім-тәрбиелік мәні жағынан XI ғасырдағы шығыс педагогикасы тарихында аса құнды шығармалар қатарынан орын алды.

Қабуснама 1432 жылы түрік тіліне, 1786-1787 жылдары ұйғыр тіліне, 1881 жылы неміс және татар тілдеріне, 1886 жылы француз, орыс тілдеріне тәржімәланады. 1953 жылы шығыс әдебиетін зерттеуші атақты ғалым Е.Э.Бертельс екінші рет орыс тіліне аударған. Парсы, тәжік тілінен ескі өзбек тіліне Алишер Науаидан соңғы өзбектің атақты ақыны Огахи 1860 жылы тәржімелейді.

Ескі өзбек тілінде жазылған Огахи нұсқасы негізінде және оны толықтыру мақсатында орыс тіліне аударылған Бертельс нұсқасын пайдалана отырып, филология ғылымдарының кандидаты, республикаға еңбек сіңірген ғылым қайраткері Сүбітай Далимов 1967 жылы және кейбір өзгертулермен екінші рет 1973 жылы өзбек тіліне аударып, жариялады. Біз осы 1973 жылы өзбек тілінде шығарған нұсқасы негізінде қазақшалап, кейбір тарауларын 1898 жылы Қазан баспасында басылып шыққан Әбунасырұлы Әбдіхаймның (Хайюм-Насрий) татар тіліндегі нұсқасынан аударып, толықтырдық.

...«Қабуснама» мың жасқа қарай қадам басқан мәңгі өлмес жәдігерліктер қатарында келер ұрпақтарға да өзінің тәлім-тәрбиелік мән-мағынасымен құнды болып қала бермек» [1, 6-7 Б.].

Негізгі бөлім. Әлемнің ұлы ойшылдары бала тәрбиесіне, оның мінез-құлқына, этика мәселелеріне қаншалықты көңіл бөлсе, шығыс ғалымдары да әлімсақтан бері бала тәрбиесін бірінші орынға қойып, үлкен мән беріп отырғанын жоғарыда аталған еңбектер толық дәлел.

Орта Азия халықтарына ортақ мұраның бірі – «Қабуснама» туралы жазған сонау XI ғасырда өмір сүрген Кайқаус бабамыздың: «Байқасақ, көптеген жастар «замананың заңды талабының өзі осы екен» деп, атасының үгіт-насихатын тыңдамайды. Түсінбеушіліктен өздерін өзгеден артық, білімдар есептеп, өкініші мол менмендіктің құрсауында жүргенін сезбейді» [1, 9 Б.], – деген жолдарынан бала тәрбиесі, соның ішінде отбасылық бала тәрбиесі қашан да өз мәнін жоймаған, бүгінгі заман талабымен үндесіп, сабақтасып жатқан өзекті проблема екенін анық көреміз.

«Қабуснаманың» (одан әрі – Үгіт-насихат) алғашқы ұстамы – тәлім-тәрбие. Ол 44 тараудан тұрады. Автор, тәрбиенің бастау көзін өз насихаттарын өмірден алынған мысалдарымен, қызғылықты әңгімелерімен, тұрмыстық суреттемелерімен, мақал-мәтел, канатты сөздерімен және ой-тұжырымдарымен сабақтастыруында.

Шығарманы оқи отырып, сөз етіп отырған проблемамен байланыстырғанда, бір байқағанымыз, өзі өмір сүрген ортасы мен адамдар арасындағы қарым-қатынасты (*бұл жерде өнерді, кәсіпті игеру, астын сызған – біз*), ең алдымен, Үгіт-насихатта: «Барлық өнерден сөз өнері жақсы екенін білгенің жөн» [1, 20 Б.], – деп, тәлім-тәрбиені сөз өнері арқылы өнерді, кәсіпті игеруге болатынын негіз етуі.

Мақала көлеміне орай, қоғамдағы сан алуан кәсіп (мамандық) өнерінің қыры мен сырын меңгеруде алғашқы бастау көзі отбасылық тәрбиеде жатқанын ескеріп, Үгіт-насихатта көтерілген бір-екі кәсіп өнері аясында сөз етуді жөн көрдік.

Соның бірі – *ұрпақ тәрбиесі* [1, 77-81 Б.]. Үгіт-насихатта ежелден желісі үзілмей бізге жеткен салт-дәстүр мен әдет-ғұрыптар, рухани-мәдени және адамгершілік дүниеміздегі асыл қазыналарымызды бойына сіңдіре отырып, атаның бірінші қарызы – ұрпағын ұлтжанды, мейірімді азамат етіп тәрбиелеу үшін тәлім-тәрбиесі мол, ақылды, мейірімді тәрбиешіге тапсыру арқылы түрлі өнерді (әскери, суда жүзу, денешынықтыру өнері) бейімдеуде өз заңдылықтары барын ескертеді. Осы заңдылықтардың бірі – Үгіт-

насихатта үйлену, яғни шаңырақ құру кезеңі ұрпақ тәрбиесінде үлкен рөл атқаратынын алға тартады [1, 75-76 Б.].

Үйлену, яғни шаңырақ құру кезеңі. Кез келген халықтың өсіп-өркендеуі жас ұрпақтың шаңырақ көтеріп, жанұя құруына байланысты екені белгілі. Халық даналығында: «Адам ұрпағымен мың жасайды» деп тұжырымдайды. Қазақ халқының ұлын ұяға, қызын қияға қондыруы, ұрпақтарының үлгілі жанұя құруы – сол жастардың ата-аналары мен ауыл адамдарының арман-тілегі ғана емес, қоғамдық қажеттілік.

Егер жанұяны шағын мемлекеттің іргетасы десек, онда әрбір жанұяның босағасы берік, мерейі үстем, мемлекетінің мықты болуы алған әйеліне байланысты екенін Үгіт-насихатта: «Ей, перзентім, егер үйленуді ойласаң, өз қадіріңді сақтай біл, қаншалықты мал қадірлі болса да, әйел, перзентіңнен аямағын. Әрдайым әйеліңді жақсы құрметтеу, перзентіңді тәртіпті тәрбиелеп өсіру – сенің қолыңдағы іс. ...Қатынның табиғаты таза, жан дүниесі пәк, өзіңе дос болсын... Жақсы қатын өміріңнің рақаты болар...» [1, 75 Б.], – деп, одан әрі: «Қатының үй ішін тәртіптеп ұстай білетін, көршілерге азарсыз, абыройыңды сақтай білетін болуға тиіс» [1, 76 Б.], – дейді. Бұдан шығатын қорытынды: үйдің тұтқасы, ағайын-туыс, тіпті көрші арасындағы ынтымақ-бірліктің кілті – әйелдің, яғни әрбір жанұяның босағасы берік, мемлекетінің мерейі үстем мықты болуы, ерлі-зайыпты арасындағы сыйластық, адамшылық, адамгершілік негізінде жатқаны, оның бойында (әйелінде – астын сызған – біз) ғасырлар бойы қалыптасқан ұлттық салт-дәстүр, әдет-ғұрып, тәлім-тәрбиесімен тікелей байланысты екенін аңғару қиын емес.

Үгіт-насихаттағы тағы бір кәсіп – *саудагерлік және алып сатарлық туралы (еңбек ету) кәсібі* [1, 100-103 Б.]. Бұл – сол заманнан бері күні бүгінге дейін жалғасын тауып, заман талабына сай дамып келе жатқан кәсіп. Яғни қазіргі заманауи тілмен айтқанда, бизнес кәсібін меңгеруде өнер иесі өзінің кәсібінде сол дәуірдің Дала заңында жазылмаған нормалары мен салт-дәстүрлерін сөз өнері шеберлігімен екі жаққа да тиімді пайда табу арқылы, яғни қоғамдық ортадағы әлеуметтік капитал адами құндылықтары элементтерін қалыптастыру керектігін ескертеді.

Жұмысты зерделеу барысында, сонау ХІ ғасырда көтерілген үгіт-насихаттағы *саудагерлік және алып сатарлық туралы* мәселесін Қайқаус бабамыз қоғамда үнемі болатынын ескерсе де, бұл кәсіп ерте ме, кеш пе жаңаша бизнес атауымен өмірге келетінін ойламаған болар. Сондықтан үгіт-насихаттағы *саудагерлік және алып сатарлық туралы* айтылған пікірлерді салыстырмалы түрде осы салада жүрген *қазақтың әдет-ғұрпын, салт-дәстүрін бойына толық сіңірген (қазіргі заманғы бизнес өкілі) бизнес (кәсіпкер) кәсібін меңгерген өнер иесінің кейбір ой-пікірлерін АДАМ – БИЗНЕС – ЕҢБЕК деп, үштікаралық қарым-қатынасты ПИРАМИДА бойымен сырттай салыстырып қарауға болатын секілді.* Әрине, мен кәсіпкер емеспін, бірақ осы жолда бизнес саласындағы кәсіпкердің пікірлері негізге алынды [3, 25-28 Б.].

Кешегі сауда жасау өнері, бүгінгі бизнес туралы Үгіт-насихатта: «Ей, перзентім, саудагерлік және алып сатарлықты өнер деп есептемейді, бірақ шеберлік десе болады. Өйткені жақсылап аңғарсаң, оның тәсілдері нағыз өнерпаздардың тәсілдеріне ұқсайды.

Даналардың айтуынша, (саудагерлік ақылсыздыққа негізделсе, пайда табу тәртібі ақылға негізделіп құрылған) демек, надандық болмаса, дүние ойран болады деген сөз. Бұл сөзден байқасақ, әрбір адам дүниесін көбейткісі келсе, бір теңге үшін шығыстан батысқа барады. Жанын да, тәнін де қауіп-қатерге салады...» [1, 101 Б.], – деп одан әрі: «Сауда екі түрлі болады, екеуі де қатерлі, біріншісі – ғайыптың ісі, екіншісі – мүсәпірдің ісі» [1, 101 Б.], – дей келе, саудагерлік және алып сатарлық та өнердің бірі деп, қазіргі бизнес саласына келген өнер (кәсіп) иесіне ұсынған үгіт-насихаттағы ақыл-кеңесті шартты түрде төмендегі кесте арқылы қарастырдық.

Үгіт-насихаттан үзінді♦	ПИРАМИДАмен (немесе БИЗНЕСпен) өрбіген факторлар
<i>Ақыл-кеңес (Ұсыныс):</i>	
<p>100-Б: Ғайыптың ісі отырықшы елдерге тән, өшпестен тұрып қалған мал-мүліктен пайда көрем бе деген үміттеніп, сатып алады.</p> <p>Бұл істе тәуекелшіл алдын ала болжай білетін кісі әзірше өтімсіз мал-мүліктен кейін пайда көремін бе деген мақсатпен сатып алады.</p>	<p>«менікі» деген ұғым арқылы қазақтың «Тәуекел түбі – қайық, мінесің де өтесің» деген принципті ұстануы</p>
<p>101-Б: Сонымен қатар саудагер әділдік пен туралықты әдет еткен жөн. Өз пайдасы үшін өзгеге зиян келтірмей және өзіне тәуелді болғандармен мәміле жасай білсін. Ол жомарт, нысапты, ар-намысты ұлы дәрежелі адамдармен мәміле жасап, айлакер жалғаншы жандардан өзін аулақ ұстасын. Малдың қадірін білмейтін парықсыздармен және дүниесі аз адамдармен мәміле қылмағын. (Егер ондай адамдармен мәміле қылсаң, түсетін пайдадан дәмеленбесең ғана екеуіңнің араңдағы достық қатынас бұзылмайды).</p>	<p>ұлы Абайдың «Досыңа достық – қарыз іс, Дұшпаныңа әділ бол» [4, 102 Б.],- дегендей, сауда да әділ, турашыл, тәртіп пен реттілік ең басты мәселе екенін есте сақтауы;</p> <p>адам қай жаста болмасын адамның күні адаммен деген қарым-қатынасы арқылы бір-біріне сенімді қалыптастыруы;</p> <p>қазақтың «алаған қолым береген» немесе «берсем аламын» деген ұғым-түсінікті бойына сіңіруі</p>
<p>101-Б: Пайдадан үмітің болса несиеге әдеттенбе. Аз пайда көп зиян келтіреді. Ұсақ-түйекке үйір болма, көргенсіздік ұлықтарды да көгертпейді.</p> <p>Саудагердің ең бір үлкен зиянының көзі қаржысын босқа жұмсау. Егер сатқан мал-дүниенен пайда түсіп, сол пайдадан тағы да жеңіл-желпі пайда түскенше негізгі қаржыңа тимегін.</p> <p>...Батпандап тас қойып алынған мал мысқалдап сатылса, жақсы, әрі мол болады...</p>	<p>атқарылған жұмыстарын ой елегінен өткізіп, тиімді бағыттарды қарастыруы;</p> <p>саудада көрген, білген тәжірибені жинақтап, уақыт талабына сай сауатты басқара білуі;</p> <p>мәселені биресмиден гөрі, мүмкіндігінше ресми тұрғыдан шешуге талпынуы</p>
<p>Саудада жалған сөз айтпағын. Мұсылман кәпірдің арасында жалған айту жаныңа қас жаман пейілділік деп есептеледі. Сатылмай тұрып, малыңды қолдан шығарма. Сауда мәжілісінде ұялуға болмайды. Данышпандар: «ұялсаң, үлкен үміт-арманың орындалмайды» депті. Бірақ бақылдық және ар-ұятсыздықта пайда бермейді. Саудагершіліктің негізі – мал-мүлікке иелік жасай білу және адамгершілік тұғырынан жомарттық</p>	<p>басталған істі басы мен аяғына дейін бір жүйеге түсіруде әлі де тиімді жолдарын қарастыруы;</p> <p>атқарылған жұмысқа қанағат тұтып, кәсібін дөңгелетіп, білімді, сауатты басқаруы</p>

♦ Ескерту: Үгіт-насихаттағы айтайын деген негізгі ойды сақтай отырып, бизнеспен айналысқан адамның басында болатын жайттарды шартты түрде салыстырып қарадық.

жасауда. Өйткені бұлар мал-мүлкінді аман сақтауға себеп болады.	
105-Б: Егер кірісіңнің көбейту жолын білмесең, кірісіңнен көп қаражат жасаудан бас тартқын.	«Жеті рет өлшеп, бір рет кес» деген қазақ нақылын басты кредосына айналдыруы
<i>Ескерту немесе айла-әдіс:</i>	
100-Б: Демек, әртүрлі әдістерді игеріп, саудагер өзінің мал-жанына, тәніне ықтиятты болып аңғырт болмауы керек.	қателікке бой алдырмай, Абайдың «Асығыс түбі – өкініш, Ойланып алмақ – сабыр сол» [4, 102 Б.] дегендей, әрбір іске сабырлық танытып, түрлі психологиялық жағдайларға төтеп беруі
101-Б: Саудагердің ең үлкен зияны – негізгі қаржысын жеуден басталады... Алайда, пайда табу үмітімен азық алудан аулақ бол, өйткені азық сатуды әдеттенген жандар жаман ниет, жаман атқа ие болады.	жұмысын әр бағытта кеңейтуді қолға алып, сол арқылы «білсем, үйренсем» деп ойын әр саққа жүгіртіп, жаман атқа ие болуы
104-Б: Туралықты өзіңе кәсіп еткін, ең жақсы іс – туралық. Сауда ісінде сатып алуда әдепті сыпайы бол. Кісіге уәде берме, уәде берсең, оны орында. Қарыздарға жалған сөз айтпай, шындықты сөйле. Мәміледе, біреуге құжат, сенімхат бергенінде немесе алғаныңда ықтият бол. Аласы ақыл қолыңа тимей тұрып, құжатты ешкімге де қолыңнан берме.	тәртіп пен реттілік басты принципті негізге алып, өз ортасына пайдасын тигізу арқылы еңбек нарық қатынасына деген сенімінің толық қалыптасуын жолға қоя білуі; «Тау қанша биік болса да – күн астында, Адам қанша биік болса да – ар алдында», - деген мақалды жете түсінуі
104-Б: Егер әртүрлі зат алсаң, көрмей алма. Бірнәрсе сататын болсаң, әуелгі бағасынан хабардар болып, келісіп сатсаң, соңында әуре-сарсаң болмайсың.	алатын затыңды ретіне қарай ресми және биресми жағдайда ғана қол жеткізе алуы
105-Б: Әрбір қажетті заттарды жақсы кезде алғын. Бір жылға қажетті әртүрлі затты екі есесімен алғын. Кейін бағасынан хабардар болғын. Егер бағасы көтерілсе, сол алған заттарыңның жартысын сат, қалғаны тегін болады... Айыбы жоқ, қожалығына зиян келмесін десең осындай әдісті қолдан.	алатын затыңды қолайлы уақытта алып, кейін еңбек нарығына қарай одан пайда табудың жолын қарастыруды басты принципке айналдыруы
<u>Токсан ауыз сөздің түйіні:</u>	
«Қабуснама» кітабында кәсіп таңдау жайлы, сол кездегі кәсіптер жайлы жазылғанын ескерсек [5], Үгіт-насихаттағы саудагерлік және алып сатарлық өнерін қазақтың «Мен» дегізерлік қасиеттері мен төл мәдениетімізді, «Тіл – Сана – Ұлт» деген үштұғырлық ұғымды өмірден көргені мен түйгені бар қазақи қасиеттерді бойына сіңірген азамат еңбек нарық қатынасында (еңбек ету кәсібі) елге, қоғамға пайдасын тигізе алатыны сөзсіз.	

Жоғарыда аталған Үгіт-насихаттағы ақыл-кеңестер ПИРАМИДА бойымен өзіне тән мінез-құлқы, сөйлеу мәнері, қарым-қатысы, іс-әрекеті т.б. ерекшеліктері (имидж – бет-

бейнесі), т.б. қасиеттері бүгінгі қазақ бизнесінде жүрген азаматтардың бойында әбден кездесуі мүмкін екенін көреміз.

Зерттеу әдістері мен нәтижелері

Зерттеу жұмысында түркі (шығыс) халықтарына ортақ Кайқаус бабамыздың ғылыми мұрасы, соның ішінде педагогикалық ойлары (*астын сызған – біз*) әлі де жан-жақты зерттелмегені назарға алынды.

Материалдарды зерделеу барысында Кайқаустың педагогикалық ойларындағы тәлім-тәрбие және еңбек тәрбиесі мәселелерін салыстыру, бақылау, талдау, дәлелдеу арқылы олардың педагогика, психология, философия, методика т.б. ғылым салаларымен ұштасып жатқаны анықталды.

Осы жерде Ғаламтор беттерінде: «Қара сөздерін Абайдың ден қойғанының бірі – Қабуснама болса керек» [6], – дегендей, 44-тараудан тұратын автордың Үгіт-насихаты жастардың бойына өнерді, кәсіпті меңгеруін тұтастай педагогикалық тұрғыдан баяндалуы, ұлы Абай шығармасында рухани үндестіктің барын көреміз. Пайымдауымша, екеуіне ортақ рухани үндестік, яғни ұлы Абай өз дәуіріндегі замандастары айта алмаған, бірақ олардың санасында жүрген ойларды, өзі өмір сүрген замандағы тарихи шындықты қаз қалпында қарасөздері арқылы, ал Кайқаус бабамыз Үгіт-насихатында баласына (Гиланшах) белгілі бір өнер мен кәсіпті меңгертуді тәлім-тәрбие (педагогикалық ойларын) арқылы жеткізуді мақсат еткен өз заманының дара тұлғалары. Бүгінгі және ертеңгі ұрпақ «Қабуснамадағы» кәсіп (өнер) жайлы педагогикалық ойларының мән-мағынасын терең түсінсе, ұлы Абайдың толық адам ілімін жан-жақты меңгеруге де ықпал ететіні сөзсіз.

Осы жерде назар аударатын нәрсе: Кайқаус бабамыздың педагогикалық ойларындағы *пайымдау, дәлелдеу, бақылау, ой туғызу, көмектесу, бағыт беру*, т.б. қазіргі білім беру жүйесіндегі оқыту талаптарының тұрғысында қарасақ, онда қазақтың оқыту методикасын ғылым ретінде дамуы төңірегінде де оқытудың біртұтас дидактикалық жүйесіне бағыт-бағдар беруде де шығыс ғалымдарының ықпалы болған деп айтуға әбден болады.

Алғыс. Көтеріліп отырған мәселені жазуға кім түрткі болды деген заңды сұрақ туындайды. Жасың ұлғайған сайын, шаң басқан жеке мұрағатыңды ақтаратының заңдылық. Соның бірі – студенттік сарғайған дәптерлерімді ақтарғанымда, кезінде XIV ғасырдың ескі түркі тілінде жазылған ескеткіші Рабғузидің «Қисса-ул анбийя» шығармасын не Кайқаустың «Қабуснама» шығармасын зерттеу керектігін, ең алдымен, түсіну үшін ғылыми еңбекке шолу түрінде (ағаның сөзі) мақала жазуды ұсынған филология ғылымдарының докторы, профессор, ғалым Құрышжанов Әбжан ағаның ақыл-кеңесі арада 44 жылдан кейін орындауға мүмкіндік туып отыр. Бүгінде өмірден өтсе де, ой-пікірі көңілден кетпеген ғалым ағаның Кайқаустың «Қабуснама» туралы ғылыми еңбегінің өміршендігін жіті аңғарып, маған берген ақыл-кеңесі үшін алғыс айтамын.

Қорыта келгенде, жаһандану заманында Егеменді елдің тұтқасы – білікті маман, жоғары мәдениетті ұйымдастырушы, қабілетті, нағыз өкілін қалыптастыруда Кайқаус бабамыздың «Қабуснама» атты шығармасындағы педагогикалық ойларын шығыс педагогикасына тән деп қарамай, түркі халықтарына да ортақ мұра ретінде үшінші мыңжылдықта да қоғамдағы түрлі мамандық иесіне (өнер иесіне) тәлім-тәрбие арқылы адами құндылықтардың рөлін жан-жақты заманауи тұрғыда зерттеу арқылы айқындауға мүмкіндік беретіні сөзсіз. Келешекте «Қабуснама» әлеміне тереңірек үңіліп, оның педагогикалық ойларын жаңа технологиямен ұштастыра қазақтың оқыту әдістемесі аясында кешенді зерттеу – педагог, психолог, философ, тілші және әдебиетші, т.б. ғалым-мамандарының алда тұрған келелі міндеттерінің бірі деп білеміз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Кайқаус. Қабуснама/Өзб. ауд. Т.Айнабеков. – А.: Балауса, 1992. – 160 б. (Алтын сандық).
- 2 Жұмабаев М. Педагогика (баланы тәрбия қылу жолдары). – А.,1992. – 112-б.
- 3 Кожанұлы М., Кожан М.М., Кожан С.Ж. Особенности казахского этикета в бизнес среде. – POLISH JOURNAL OF SCIENCE № 10 (2018). VOL. 2. – стр. 25-28.
- 4 Құнанбаев А. Қалың елім, қазағым: Шығармалары. – А.: Жалын, 1995. – 384 б.
- 5 Бөлегенова Г. «Қабуснаманы» оқудың 7 артықшылығы [Электрондық ресурс]: URL: [https:// abai.kz/post/46015](https://abai.kz/post/46015) (өтінім берілген күні: 11.03.22).
- 6 «Қара сөз бе», «Ғақлия ма?» [Электрондық ресурс]: URL: <http://old.abai.kz/content/eleuzhan-serimov-kara-soz-be-gakliya-ma/> <https://abaialemi.kz/post/view?id=851> (өтінім берілген күні: 11.03.22).

Қожанұлы М., *филология ғылымдарының кандидаты, профессор;*

Исмагулова Н.С., *филология ғылымдарының кандидаты, қауымд. профессор.*

ҒТАМР 17.09.00

Г.Е. ЕСИРКЕПОВА¹

¹Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

ЕЖЕЛГІ ЖЫР-АҢЫЗДАРДАҒЫ ДАЛАЛЫҚ ӘСКЕРИ ӨНЕР

Түйіндеме. Бұл мақалада Ежелгі түркі тайпаларының көреген көсемі, қалың қол бастаған ержүрек батырларының тұлғасы жан-жақты сипатталады. Бар өмірін түрік қағандығының елдігіне, егемендігіне арнаған жаужүрек батыр, айбынды әскери қолбасшы, кемеңгер ер, дара тұлғалардың әскери өнерлері қарастырылады. Сабак барысында білім алушылардың рухани құндылықтарды терең меңгере отырып, өздерінің әскери шеберліктерін шыңдай түсуіне негіз болады. Еліміздің жарқын көрінісі рухани құндылықтарда. Ежелгі жыр-аңыздардағы далалық әскери өнердің қыр-сырын меңгеру курсанттардың шеберлігін шыңдай түсетіндігі сөзсіз. Ежелгі әскери өнердің қалыптасу тарихын қарастыра отырып, түркілердің әскери өнерінен жан-жақты мағлұмат береді. Мақалада ежелгі жыр-аңыздардағы соғыс стратегиясы мен тактикасының ерекшелігі мен нәтижелерін, әскери өнердің маңызы мен мәнін ашу. Сонымен қатар батырлар тұлғасын, жауынгерлік біліктілігін жан-жақты қарастыру арқылы курсанттарды батылдыққа, ерлікке, адалдыққа тәрбиелеу. Білім алушылар ежелгі жыр-аңыздарды оқи отырып, рухани құндылықтарымыздан нәр алады. Далалық әскердің өзіндік ерекшеліктерін көркем туындылардағы тарихи тұлғалардың бойынан аңғарады. Тарихи туындылар тарихымыздан сыр шертеді. Ежелгі дәуірде өмір сүрген батырлардың ерлік жолдарын көркем тілмен суреттеген туындылар тарих сахнасында алатын әріптермен жазылатын рухани құндылықтарымыз болып қала бермек.

Түйін сөздер: ежелгі, батыр, тұлға, тарих, түрік қағанаты, жыр, рухани құндылықтар, дастан, әскери өнер, аңыз, дала, жыр, ел, халық, батырлық, ерлік, адалдық, бірлік.

Аннотация. В данной статье подробно описаны дальновидные вожди древних тюркских племен, личности отважных богатырей. Будут рассмотрены подвиги отважного героя, великого полководца, мудреца и личности, посвятившей свою жизнь стране и суверенитету Тюркского каганата. В ходе урока студенты смогут усовершенствовать свои воинские навыки, овладеть духовными ценностями. В духовных ценностях самый яркий образ нашей страны. Рассматривая историю становления древних боевых искусств, даются подробные сведения о боевых искусствах тюрков. В статье раскрываются особенности и результаты стратегии и тактики ведения войны в древних мифах, значение и сущность боевых искусств. А также воспитывать курсантов к отваге, честности путем всестороннего изучения личности героев, боевых навыков. Студенты питаются нашими духовными ценностями, читая древние гимны. Он понимает особенности действующей армии через исторические фигуры в произведениях искусства. Исторические произведения рассказывают о нашей истории. Произведения, изображающие подвиги античных героев языком искусства, останутся нашими духовными ценностями, написанными буквами на сцене истории.

Ключевые слова: древний, герой, личность, история, тюркское ханство, песня, духовные ценности, эпос, боевые искусства, легенда, степь, песня, страна, народ, героизм, отвага, верность, единство.

Annotation. This article describes in detail the far-sighted leaders of the ancient Turkic tribes, the personalities of the brave heroes. The exploits of a brave hero, a great commander, a sage and a person who devoted his life to the country and sovereignty of the Turkic khaganate will be considered. During the lesson, students will be able to improve their military skills by mastering spiritual values. Spiritual values are the brightest image of our country. Considering the history of the formation of ancient martial arts, detailed information about the martial arts of the Turks is given. The article reveals the features and results of the strategy and tactics of warfare in ancient myths, the meaning and essence of martial arts. And also to educate cadets to courage, honesty through a comprehensive study of the personality of heroes, combat skills. Students feed on our spiritual values by reading ancient hymns. He understands the peculiarities of the active army through historical figures in works of art. Historical works tell about our history. Works depicting the exploits of ancient heroes in the language of art will remain our spiritual values, written in letters on the stage of history.

Keywords: ancient, hero, personality, history, Turkic khanate, song, spiritual values, epic, martial arts, legend, steppe, song, country, people, heroism, courage, loyalty, unity.

Қарулы Күштеріміздің әскери рухын шындауда даңқты әскери тарихымыз жауынгерлік дәстүріміздің өнегесі мен тәлім-тәрбиесі өлшеусіз рөл атқарады.

Намыс, ерлік, рухтандырушылық, адамгершілік, патриоттық сынды игі қасиеттердің бастауы тарихи құндылықтарымызда. Өскелең ұрпаққа ежелгі әскери өнердің қалыптасуының алғы шарттарын қарастыра отырып, түркілердің әскери өнерін көрсету. Соғыс стратегиясы мен тактикасының заман талабына сай жетіліп отырғандығын, оның ерекшелігі мен нәтижелерін талдау, әскери өнердегі жекпе-жектің орнын, оның маңызы мен мәнін ашу, батырлар тұлғасын, жауынгерлік біліктілігін жан-жақты қарастыру арқылы курсанттарға әскери өнердің тарихынан дәйекті мағлұматтар береміз.

Әдебиет өмір шындығының көркем бейнесі десек, әдебиет тарихы да халық тарихымен тығыз байланысты. Еліміздің рухани өмірінің жарқын көрінісі, елеулі бір саласы ретінде көркем сөз өнері ел тарихымен бірге қалыптасып дамыды. Адам санасы, ой-өрісі мыңдаған жылдар бойы жетілетін тарихи құбылыс екендігін ескерсек, әдебиет адамзат тарихындағы көркем ой жетістіктерінің бірі екендігі даусыз ақиқат.

Халықтың тарихи дәстүрі бойынша батырлардың бірінші ерлік қадамы садақ атып, найзамен сайысып үйрену. Қазақ сахарасы көшіп-қонып жүрген даласы емес мәдениеттің ошағы болған. Тарихи дәуірдің әлеуметтік тұрмыстық тілегі, бейбітшілікпен күй кешуді арман етуі – елдің ізгі тілегі еді. Бірақ халық көксеген бұл тілек, өткен жаугершілік заманда орындала қоймады. Көрші отырған елдердің бірімен-бірі жауласуы ел қорғайтын ерлерді қажет етті.

Баяғы жаугершілік заманда үйсіннің Нәндібиі жау қолынан қаза тауып, артында жаңа туған Елжау дейтін баласы қалады. Баланы жаулар айдалаға тастап кетеді. Шырқырап жылаған сәбиді көк бөрі емізіп өсіреді. Содан ол бала ержетіп, күшті болып өседі, ел қорғап, Елжау би атанады [1,30].

«Көк бөрі» дастаны – ұлы Түрік қағанатын құрған көк түріктердің ежелгі ата тегінің шығу тарихын, олардың халық ретінде қалыптасқан түрлі аңыздар негізінде жыр еткен эпос.

«Алып Ер Тоңа» дастаны – ежелгі түркі тайпаларының шежіресін аңыздар мен тарихи деректер негізінде баяндайтын қаһармандық жыр. Бұл дастанның сюжеті мен жекелеген үзінділері ғана бізге жеткен. Әйтсе де сол үзінді түрінде сақталып келген жыр жолдарының өзінен-ақ сол дәуірдің сөз өнері жайында көп жәйтті аңғаруға болады. Дастанның басты қаһарманы – Алып Ер Тоңа, Алып Ер Тоңа – аты аңызға айналған

тарихи тұлға. Дастанда ол ежелгі түркі тайпаларының көреген көсемі, қалың қол бастаған ержүрек батыры.

Тұран әскерінің қолбасшысы Ер Тоңаның өз атына дастанда «алып» деген көне түркі сөзі қосылып айтылады. «Алып» дегеніміз – ежелгі түркі дәуірінде қолбасшы батырларға берілетін ресми титул. Түркі тайпалары ұғымында «алып» – ер, батыр, қаһарман деген сөз. Бұл әскери титулды, әсіресе, Түрік қағанаты тұсында кеңінен қолданылғаны мәлім. Түркілер өз батырларының атына «алып» сөзін қосып айтатын болған. Мәселен: Алып Тегін, Алып Арслан, Алып Бұқа, Көк Алып сияқты қол бастаған батырлар болған. Алып Ер Тоңаның ізгілікті істері, асыл тектілігі, даналығы, Тұран елін басқарудағы көрегендігі, дарынды қолбасшы болғандығы, қарапайым халыққа қамқоршы болғаны, жомарттығы, мәрттігі, т.б. ізгі қасиеттері мадақталады. «Алып ер тоңға» дастанының негізгі идеясы – Тұран елін сыртқы жаудан қорғау, түркі жұртын ішкі ынтымақ-бірлікке үндеу, туған жердің абырой-даңқын арттыра түсу болып табылады. Бұл дастан Алып Ер Тоңаның қайтыс болып, бүкіл түркі елінің күңіренген жоқтау жырымен аяқталады. «Алып Ер Тоңғаны жоқтау» деп аталатын жыр Махмұт Қашқаридың «Диуани лұғат ат-түрік» атты сөздігі арқылы бүгінгі күнге ешбір өзгеріссіз жеткен. Бұл жоқтау «Алып ер тоңға» дастанының ең соңғы тарауы болса керек. Аяулы батыры қаза болғанда жоқтау айту дәстүрі түркі халықтары арасында күні бүгінге дейін сақталған.

Түрік қағанатына есімі мәшһүр әскери қолбасшысы, даңқты батыры Күлтегін. Күлтегіннің он алты жастан қырық жеті жасына дейінгі өміріндегі ерлік істері, ел басқаруы баяндалады. Күлтегіннің ерлігінің арқасында түркі халқының: «Кедейі бай болды», «азы көп болды», – деген сияқты жолдардан жырдың түпкі мұраты ел бірлігі мен оның бақытты өмірін аңсау екенін аңғару қиын емес. Жойқын жорықтар, арпалысты оқиғалар ортасында ержеткен Күлтегін, жалынды жастық шағында барған сайын тастүйін боп түйіліп, қас батыр ретінде танылады.

Жырда Күлтегін бейнесі үнемі өсу үстінде болады. Күлтегін – түркі халқының ерлік сипаттарын бойына дарытқан жиынтық образ. Оның тұлғасында бір кездерде жалпақ даланы еркін билеген түркі тайпаларының өршіл, қайтпас мінезі бар.

«Күлтегін» жырының мына бір жолдарына назар аударсақ:

Жалаңаш халықты тоңды
Кедей халықты бай қылдым
Аз халықты көп қылдым,
Тату елге жақсылық қылдым
Төрт бұрыштағы халықты
Бәрін бейіт қылдым
Тату қылдым [2,59].

Батырдың түркі халқының азаттыққа жету жолында бойындағы асқақ қасиеттері: батырлық, батылдық, адалдық ерекше суреттелген. Еліне, халқына деген шынайы сүйіспеншілігін байқауға болады.

Күлтегін елді қорғап, қағандықты аман сақтау үшін, күллі көшпенділерді бөрілі байрақ астына біріктіру үшін, ірігенді ұйыту үшін, қайысқан қалың қолды бастап, қар жамылып, мұз төсенеді, асусыз асқардан асады, өткелсіз дарияны кешеді, құба құмнан көктей өтеді. Демек, сұрапыл соғыс, азапты жорықтың ауыр сынынан өткен ол, барған сайын іріленіп, қаһарына іліккенді алмай қоймайтын баһадүр батырға айналады.

Шайқастың ең басында Күлтегін
Талдықын Чордың боз атына мініп,
Шабуылға шықты.
Бұл ат сонда өлді.
Екінші шайқаста ол
Ышбара – Ямтардың

Боз атына мінді,
 Бұл атта сонда өлді,
 Үшінші ретте ол Иегін-Сілк бектің
 Ертгеулі тор атын мініп,
 Шабуылға шықты
 Ол ат та сонда мерт болды [3,112].

Бұл қырғын шайқаста Күлтегіннің қас батыр, қайратты тұлға екені жырдың алғашқы жолында айқын байқалады, өйткені Күлтегін жаумен арпалыстың алдында жүрген. Күлтегін шайқаста мінген аттары қиялдан туған емес, соғыста батырдың шынайы қанаты болған тұлпарлар. Жан-жағынан бораған қалың жебе ішінде, қатерлі шабуылға үш мәрте шыққан, астындағы үш бірдей сайгүлік бірінен соң бірі мерт болған, қаруына, сауытына жүзден артық оқ тисе де, бірақ жүзіне, басына бір де оқ тигізбеген Күлтегіннің ержүрек қимылы, шебер соғыс өнері досын да, жауын да сүйіндіреді. Аты аңызға айналып шар тарапқа тарап кетеді.

Күлтегіннің ерен ерлігі де шындық. Себебі оның мақсаты түркі халқын азаттыққа жеткізу үшін жорықта жеңуі керек, әрі әкесі орнатқан қағандықты сақтап, оның ісін алға жалғастыру қажет. Түрік қағандығы тарихында бұрын-соңды болып көрмеген саяси өзгеріс арқылы қағандықты, елді жоғалып кету қаупінен құтқарып қалады. Өзінің біліктілігін, көрегендігін, елі үшін қандай жағдай болса да тәуекелге бара алатын қаталдығын тағы бір рет паш етеді. Осыдан бастап сол білге хан атанып, күллі Түркінің әскери билігін өз қолына алады.

Күлтегіннің бар өмірі аттың жалында, айқастың ортасында өтеді. Ол атаққа да, таққа да құмартпайды, жеке басының қамын да ойламайды, елінің елдігі үшін қар жамылып, мұз төсенеді. Елінің бақытын өз бақытынан жоғары қоя отырып, елді сыртқы жаудан қорғайды. Ежелгі жыр-аңыздарды оқи отырып, дала әскери өнерінің қаншалықты дамығандығын аңғарамыз. Тарихи маңызы терең шығармалардың кейінгі ұрпаққа берер тәрбиелік мәні зор. Батырлардың әскери тактиканы терең меңгергендіктерінен де жан-жақты мағлұмат ала отырып, курсанттардың бойында елінің тарихына, сол кезеңде өмір сүрген батырлардың ерліктеріне батылдықтарына, күш-жігерлеріне деген шынайы сенімділіктері қалыптасады.

Ежелгі жыр-аңыздардағы далалық әскери өнер батырлардың ерекше ерлігінен, батырлығынан, қол бастаған даралықтары мен даналықтарынан байқалады. Ежелгі түркі дастандарының ту етіп көтерген негізгі идеясы – ерлікті, елдікті мадақтау.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қыраубаева А. Ежелгі әдебиет. – Алматы: Әл-Фараби, 1996. – 132 б.
- 2 Келімбетов Н. Ежелгі дәуір әдебиеті. – Алматы: Ана тілі, 1991. – 264 б.
- 3 Еңсегенұлы Т. Көне түркі руна жазба поэзиясы. Екінші кітап. Орхондағы түркі руна жазба дастандары. Оқу құралы. – Алматы: Білім, 2008. – 409 б.
- 4 Қыраубаева А. Ежелгі әдебиет. 5-томдық шығармалар жинағы. 2-том. – Алматы: Өнер, 2008. – 216 б.
- 5 Марғұлан Ә. Ежелгі жыр-аңыздар. – Алматы: Жазушы, 1985. – 368 б.
- 6 Қозыбаев М. Жауды шаптым ту байлап. – Алматы: Қазақстан, 1994. – 192 б.

Есиркепова Г.Е., *ф.ғ.к., доцент, мемлекеттік тіл кафедрасының басшысы*

МРНТИ 78.21.15

С.Т. КАИМОВ¹, Т.Т. ҚАЙЫМ², А.Х. БАКАШЕВА²,
 А. ПИРИМБЕТОВА³, К. СЕРИКБАЕВА¹, Д. ВАСЕНКОВ², Д. РАМАЗАНОВ²,
 А. ТОЛЕУХАН², Д. БУРХАНДИНОВ²

¹Казахский национальный университет имени Аль-Фараби,
 Республика Казахстан, г.Алматы

²Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
 Республика Казахстан, г.Алматы

³АО «Alfa Bank», Республика Казахстан, г.Алматы

ФИЛОСОФИЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Аннотация. Исследователи проблемы высшего педагогического образования (Сенько Ю.В., Сейтешев А.П., Таубаева Ш. и др.) в его содержание включают блоки научно-педагогического знания, истории образования, этнопедагогике, инноватики. Учеными ставятся вопросы о взаимовлиянии теоретических знаний и практического опыта педагога с точки зрения развития его мышления, деятельности, творческого потенциала его личности в целом (4, 10 и 12). В педагогической литературе активно ведется обсуждение проблемы организации научно-исследовательской работы студентов педвузов и университетов (В.Н.Литовченко, В.Н.Намазов, Н.С.Амелина, П.Ф.Кравчук, Г.М.Храмова, П.Часакбай, Р.Ч.Бектурганова, С.П.Арсенова, Л.Ф.Авдеева, Г.В.Никитина и др.). Выделяются учеными ряд критериев и параметров научно-педагогического мышления: способность анализировать воспитательные явления и факты в их целостности, взаимосвязи и взаимозаменяемости; способность использовать в педагогической мыслительной практике все типы и способы мышления; способность использовать теорию и новые идеи в практическом, творческом поиске и т.д. [12].

Ключевые слова: профессиональная деятельность, педагогика, психология, учебно-воспитательная работа, эффективность, творческие способности, дидактические материалы, проект, вероятность.

Түйіндеме. Жоғары білім мәселелерін зерттеушілер (Сенько Ю.В., Сейтешев А.П., Таубаева Ш. және т.б.) оның мазмұнына ғылыми-педагогикалық білім блоктарын, білім тарихын, этнопедагогика, инноватиканы қосады. Ғалымдармен толықтай оның жекелігінің шығармашылық әлеуетін, қызметін, оның ойын дамыту көзқарасымен педагогтың тәжірибесі мен теориялық білімінің өзара әсері туралы мәселелер қойылады (4, 10 және 12). Педагогикалық әдебиетте педагогикалық ЖОО мен университеттер студенттерінің ғылыми-зерттеу жұмысын ұйымдастыру мәселелерін талқылау белсенді жүргізіледі (В.Н.Литовченко, В.Н.Намазов, Н.С.Амелина, П.Ф.Кравчук, Г.М.Храмова, П.Часакбай, Р.Ч.Бектурганова, С.П.Арсенова, Л.Ф.Авдеева, Г.В.Никитина және т.б.). Ғылыми-педагогикалық ой параметрлері мен критерийлер қатары ғалымдармен бөлінеді: тәрбиелік үрдістерді талдау қабілеті және оның толықтығындағы фактілер, өзара байланыстар мен өзара ауысым; педагогикалық ойлау тәжірибесінде барлық ойлау әдістері мен тәсілдерін қолдану қабілеті; тәжірибелік, шығармашылық ізденісте теория мен жаңа ойларды қолдану қабілеті және т.б.

Түйін сөздер: кәсіби қызмет, педагогика, психология, оқу-тәрбие жұмысы, тиімділік, шығармашылық қабілеттер, дидактикалық материалдар, жоба, ықтималдылық.

Annotation. Researchers of the problem of higher pedagogical education (Senko Yu.V., Seiteshv A.P., Taubaeva Sh. its content includes blocks of scientific and pedagogical knowledge, the history of education, ethnopedagogy, innovation. Scientists raise questions about the mutual influence of theoretical knowledge and practical experience of a teacher in terms of the development of his thinking, activity, creative potential of his personality as a whole (4, 10 and 12). The pedagogical literature actively discusses the problem of organizing the research work of students of pedagogical colleges and universities (V.N.Litovchenko, V.N.Namazov, N.S.Amelina, P.F.Kravchuk, G.M.Khramova, P.Chasakbai, R.Ch.Bekturganova, S.P.Arsenova, L.F.Avdeeva, G.V.Nikitina and etc.). Scientists distinguish a number of criteria and parameters of scientific and pedagogical thinking: the ability to analyze educational phenomena and facts in their integrity, interrelation and interchangeability; the ability to use all types and ways of thinking in pedagogical thinking practice; the ability to use theory and new ideas in practical, creative search, etc.

Keywords: professional activity, pedagogy, psychology, educational work, efficiency, creativity, didactic materials, project, probability.

Введение. В известных работах [1], [9] и [11] прослеживается интересная мысль о сближении процессов технического и научного творчества. Актуализация анализа эволюции образовательных парадигм, сводящаяся к замене парадигмы «специалиста знающего» на парадигму «специалиста, подготовленного к практике», требует весьма существенных изменений, как в методологии, так и в технике и методике исследований в области педагогики. Отражение этих различий ясно представим в изменении идеалов образованного человека. Так, высококвалифицированный специалист - это не столько специалист знающий, даже со сформировавшимся мировоззрением, а сколько подготовленный к жизни и ориентирующийся в сложных проблемах современной служебно-боевой деятельности. Замена парадигмы «специалиста знающего» на парадигму «специалиста, действующего и развивающегося» с приоритетом в обучении на формирование способности работать над собой, требует переосмысления всего содержания и технологии военного образования.

Таким образом, стратегической ориентацией реформирования образовательной системы является формирование развивающейся и само развивающейся личности «с творческим типом мышления, развитой мировоззренческой культурой, ответственным отношением к миру». Для реализации этих целей офицеру необходимы навыки самостоятельного размышления, приближения процесса обучения к научному поиску. Этим объясняется актуальность развития сегодня теоретических исследований, направленных на совершенствование процесса формирования навыков, исследовательских работ курсантов высших военно-учебных заведений.

Основное содержание. Проектирование содержания военного образования является производным от его целевых установок, нечеткость цели и задач порождает непреодолимые трудности при построении системы подготовки офицера. Современное военное образование характеризуется несогласованностью многих его компонентов. Отсутствуют необходимые межпредметные и междисциплинарные связи социогуманитарных, специально-инженерных и общеобразовательных дисциплин, методики и технологии обучения и воспитания курсантов. Подготовка офицеров складывается на основе более чем 20-ти дисциплин, каждая из которых содержит теоретические сведения соответствующей науки. Предлагаемые знания по различным дисциплинам преподносятся в виде отдельных элементов, не связанных между собой, теоретическая подготовка не составляет научную основу предстоящей профессионально-офицерской деятельности. Несогласованность в целях, содержании, организации и методическом обеспечении курсантов не дает возможности сформировать творческую

индивидуальность. В таких условиях вопросы профессиональной специальной и общетехнической подготовки курсантов все в большей степени требуют своего увязывания с их творческим развитием, т.е. с развитием в каждом из них способностей изобретателя, рационализатора.

Таким образом, насущная потребность непрерывного повышения научно-технических знаний в рамках профессиональной деятельности офицера рождает стремление участвовать в техническом изобретательстве, что выступает основным стимулом творческого отношения к своей профессиональной деятельности каждого офицера. Офицер-наставник, как правило, далеко не сразу и далеко не всем открывает свои профессиональные секреты и секреты служебно-боевой деятельности, поэтому пожелавший стать профессионалом офицер должен не только научиться понимать его с полуслова, запоминать способы воздействия его на объект профессиональной деятельности, но и думать о том, как самому превзойти офицера-наставника. Путь же к этой вершине только один: через творчество, через личный поиск новых, не известных еще и преподавателю, знаний.

В настоящее время внимание к этим проблемам активно развивается и в Военно-инженерном институте радиоэлектроники и связи МО РК. Мы убеждены в том, что формирование опыта творческой деятельности курсантов необходимо осуществлять как в учебном процессе в ходе изучения общетехнических общеобразовательных предметов и войсковой стажировки, так и во время внеурочной работы в военно-научных кружках, а также, в процессе проведения различного рода мероприятий, связанных с пропагандой научно-технического творчества курсантов. И поскольку данная мысль становится уже достоянием методических разработок, можно надеяться, что тенденция, формирования методических основ творческого развития курсантов в процессе преподавания общеобразовательных дисциплин будет закреплена в учебных программах, т.е. на государственном уровне [13]-[16].

Анализу способов направленного формирования этих характеристик посвящено много педагогических и психологических работ, однако по-прежнему приходится констатировать слабую эффективность их внедрения в практику учебно-воспитательного процесса [5], [7], [8]. Причина скорее в том, что учебно-воспитательный процесс в высших военных учебных заведениях пока еще искусственно раздроблен на части (соответствии с группами дисциплин), ориентированные на «свою» характеристику, что не реализует важнейшего педагогического положения о необходимости ограниченного объединения всех средств воспитания в целостную систему взаимосвязей человека с воздействующей на него средой. Из этого положения следует единственный вывод: способ формирования целостной системы взаимосвязи всех аспектов учебно-воспитательной работы с курсантами заключается во всемерном ориентировании этой работы на вовлечение обучающихся в творческий поиск, на развитие творческих способностей каждого ее представителя. Иначе говоря, в воспитании через творчество. Анализ практики преподавания методов технического изобретательства показал, что действенность «внутренней» мотивации резко усиливается, если курсант получает достаточно полное и наглядное представление о целях и операциональной структуре творческого поиска.

Серьезным фактором сдерживания развития творческой подготовки курсантов нередко является понимание ее как предмета самодеятельности, внеучебного кружкового мероприятия, а не как средства решения важнейшей государственной задачи, проблемы всего будущего обновленного офицерского корпуса. Отсюда разобщенность самих инициаторов творческой подготовки в использовании учебных материалов, отсутствие координации их деятельности.

Нельзя обойти вниманием и отсутствие научно обоснованных методов определения эффективности результатов, преподавания основ технического творчества. Тесты,

методики контроля уровня развития творческих способностей курсантов – пока еще перспектива научных исследований и практической деятельности профессорско-преподавательского состава. Но уже сейчас ясно, что фундаментальные знания в психологии, педагогике и текстологии могут вполне обеспечивать разработку таких методик. Что касается материальных затрат на разработку государственных программ преподавания основ технического творчества в высших военных учебных заведениях, то о них можно сказать лишь одно – они слишком малы в сравнении с другими затратами общества на учебно-воспитательную работу.

Ведущим направлением внедрения преподавания основ технического творчества является содержательная корректировка учебных занятий по общеобразовательным дисциплинам и целенаправленное структурирование форм жизнедеятельности курсантов вне учебных занятий и активизация их вовлечения в научно-исследовательскую деятельность кафедры ЕНД.

Реализация программы позволит обеспечить осуществление практической направленности подготовки курсантов высших военных учебных заведений РК в войсках, с гибкой мгновенной передачей оперативной, учебной и научной информации курсантам. Для разработки проекта имеется научный задел [1]-[6].

Лабораторная работа №1. Рассчитать вероятность обнаружения факта нарушения границы силами поста наблюдения, если:

- протяженность охраняемого участка – 8 км;
- имеются две системы обнаружения C_1 и C_2 ;
- на сутки запланировано 10 нарядов ($\Pi_i=1,2,..,10$), в том числе; 2 поста технического наблюдения;
- при несении службы применяются штатные технические средства;
- направление возможных действий нарушителя – в центре участка;
- наиболее ответственное время суток – перед рассветом;
- заданная вероятность обнаружения – не менее 0,82%;
- заданная вероятность наиболее вероятное движение противника – 0,86.

Имеем:

- система C_1 работает круглосуточно на всем участке границы и $P_{C1}=0,4$;
- система C_2 также работает круглосуточно на всем участке и $P_{C2}=0,8$;
- пост Π_1 контролирует отрезок 1 км в течение 4-х часов, $P_{\Pi1}=0,05$;
- пост Π_2 контролирует отрезок 1 км в течение 4 часов, $P_{\Pi2}=0,28$;
- пост Π_3 контролирует отрезок 0,5 км в течение 9 часов, $P_{\Pi3}=0,6$;
- посты Π_4 и Π_5 контролируют весь участок границы в течение 2-х часов каждый, $P_{\Pi4}=P_{\Pi5}=0,42$;
- пост Π_6 контролирует отрезок 2,5 км в течение 2-х часов, $P_{\Pi6}=0,02$;
- пост Π_7 контролирует отрезок 1,5 км в течение 5 часов, $P_{\Pi7}=0,7$;
- пост Π_8 контролирует отрезок 5,5 км в течение 5 часов, $P_{\Pi8}=0,68$;
- пост Π_9 контролирует отрезок 4,5 км в течение 5 часов, $P_{\Pi9}=0,68$;
- пост Π_{10} контролирует отрезок 4 км в течение 13 часов, $P_{\Pi10}=0,65$;

Лабораторная работа №2.

«Красные» располагают тремя различными тактическими приемами: A_1, A_2, A_3 . «Синие», в свою очередь, могут применить три ответных тактических приема: B_1, B_2, B_3 . Задача «красных» - выбрать максимально эффективный тактический прием. Задача «синих» - снизить эффективность тактического приема «красных» до минимума. Эффективности применения тактических приемов и ответных мер заданы платежной матрицей (Таблица 1):

Таблица 1

	B_1	B_2	B_3
A_1	5	6	9
A_2	9	7	8
A_3	9	7	6

Лабораторная работа № 3. Служба охраны объекта охраняет участок границы контролируемой области, на котором ожидается переход двух нарушителей. Нарушители могут воспользоваться тремя различными направлениями движения. Если на одном направлении число охранников окажется меньше числа нарушителей, то произойдет нарушение границы, в противном случае нарушители будут обезврежены.

Замечание. Необходимо осуществить игру за охранников и нарушителей.

Лабораторная работа №4. Объект поиска находится в одном из двух районов. Для его поиска планируется использовать две поисковые группы. Первая поисковая группа может обнаружить объект в первом районе с вероятностью $P_1 = 0,3$, а во втором – с вероятностью $P_2 = 0,7$. Вторая поисковая группа обнаруживает объект соответственно с вероятностями $P_3 = 0,35$ и $P_4 = 0,4$. Оценить наиболее рациональные действия поисковых групп.

Лабораторная работа №5. Разработаны три варианта пространственно-временной схемы охраны участка границы контролируемой области на сутки A_1, A_2, A_3 и испытаны в двух типовых погодных условиях. Результаты испытаний записаны в таблицу (Таблица 2):

Таблица 2

	B_1	B_2
A_1	0,97	0,89
A_2	0,95	0,9
A_3	0,94	0,93

Оценить оптимальную надежность охраны участка, если погодные условия заранее неизвестны.

Лабораторная работа №6.

Пусть имеется два района поиска, в одном из которых заведомо находится объект поиска. В распоряжении организаторов поиска имеются три поисковые группы, причем, известны вероятности обнаружения объекта поиска любой поисковой группой в каждом из районов поиска: $\omega_1 = 0,6$ и $\omega_2 = 0,4$. Найти оптимальный способ распределения групп по районам поиска.

Подсказка. Вероятности обнаружения объекта в j -ом районе поиска при i -ом плане игрока A можно найти как вероятности появления случайного события хотя бы один раз:

$$P_{ij} = a_{ij} = 1 - (1 - \omega_j)^{q_i}, \text{ где}$$

Таблица 3

№ стратегии игрока A	№ района поиска (вариант стратегии B)	
	B_1	B_2
A_1	3	0
A_2	2	0
A_3	1	2

А ₄	0	3
----------------	---	---

Разр

аботка технических решений, направленных на повышение эффективности инженерных сооружений защиты информации. Проведенные экспериментальные исследования на участках Государственной границы пограничных застав по определению времени преодоления СББ и МЗП нарушителем показали их недостаточную эффективность. Например, время преодоления одиночного забора снизу одним нарушителем составило 14 сек, вдвоем – 18 сек, а сверху – 12 сек. Время преодоления снизу двойного проволочного ограждения шириной 2.9 метра составило, соответственно: одиночный проход – 45,5 сек, вдвоем – 39,5 сек. Время преодоления тройного проволочного ограждения шириной 7 метров (снизу) вдвоем – 33,8 сек и в одиночку – 54 сек.

В основном нарушители Государственной границы преодолевают СББ снизу, вырывая грунтовые анкера. Недостатками анкерных устройств, используемых в СББ на южных рубежах Государственной границы, является их ненадежная работа, особенно при неоднородных и слабосвязных грунтах. Задачей изобретения является совершенствование способа установки и расширение области использования.

Для решения поставленной задачи в грунтовой опоре-анкере, состоящей из корпуса, к нижней части корпуса прочно прикреплены концами гибкие прутья, направленные вдоль корпуса к его верхней части. В грунтовой опоре-анкере свободные концы прутьев могут быть соединены с шайбой, охватывающей корпус, а их свободные концы при этом могут быть направлены вдоль корпуса к его верхней части.

Способ установки грунтовой опоры-анкера заключается в том, что после погружения опоры в грунт ее приподнимают вверх до достижения проектного усилия, причем предварительно до погружения прутья раздвигают от корпуса на угол от 15 до 45°, образуемой между корпусом и прутьями.

Другой способ установки грунтовой опоры заключается в том, что устройство вначале заглубляют на проектную глубину после чего переводят в рабочее положение с помощью завинчивания вспомогательной опорной муфты на верхней части корпуса и вспомогательной трубы (короба), одетой на корпус, причем перед погружением опоры в грунт прутья раздвигают от корпуса на угол от 15 до 45°, образуемый между корпусом и прутьями в месте их крепления, а после перевода опоры в рабочее положение вспомогательную муфту и вспомогательную трубы удаляют.

Следующий способ установки грунтовой опоры-анкера заключается в том, что после погружения опоры в грунт ее переводят в рабочее положение с помощью вспомогательной трубы (короба), одетой на корпус, причем, перед погружением опоры в грунт прутья раздвигают на угол от 15 до 45°, образуемый между корпусом и прутьями в месте их крепления, для перевода опоры в рабочее положение вспомогательную трубу забивают. А затем удаляют.

На рисунке 1 изображена грунтовая опора-анкер, перед установкой; на рисунке 2 – то же с шайбой, соединенной со свободными концами прутьев; причем, шайба соединена с верхними частями прутьев, а их свободные концы направлены вверх.

Грунтовая опора-анкер содержит корпус 1, к нижней части которого прикреплены нижними концами гибкие прутья 2, направленные вдоль корпуса к его верхней части. Свободные концы прутьев 2 могут быть соединены с шайбой 3, охватывающей корпус 1, а свободные концы прутьев при этом направлены вдоль корпуса к его верхней части.

Способы установки устройств. Перед установкой прутья раздвигают от корпуса на угол от 15 до 45°, образуемый между корпусом и прутьями в месте их крепления. Величина угла зависит от количества и диаметра прутьев, их гибкости и плотности грунта. Чем меньше плотность, тем больше угол. Подготовка к установке для второго и

третьего устройств заключается, кроме того, в том, что на корпус одевается вспомогательная труба (короб) 4 и навинчивается при необходимости вспомогательная опорная муфта 5.

Погружение опоры в грунт производится обычно: с помощью кувалды, молота, другим способом. При этом в зависимости от плотности грунта прутья больше или меньше отклоняются от исходного положения в сторону корпуса, оставаясь в состоянии возвращаться в первоначальное положение. В случае вытаскивания опоры они будут расходиться, увеличивая сопротивление действующей нагрузке [17], [18].

После погружения опоры в грунт способ перевода ее в рабочее положение определяется предназначением опоры. Первое устройство из заявленной группы используется в основном как анкер. Перевод в рабочее положение заключается в его приподнятии вверх. Путь при расхождении, увеличивая опорную поверхность, улучшая контакт рабочего органа (опоры) со средой (грунтом).

После погружения в грунт на проектную глубину и в зависимости от предназначения грунтовой опоры-анкера вспомогательную трубу (короб), одетую на корпус устройства, или забивают с помощью кувалды, молота, другим способом (в этом случае вспомогательная опорная муфта не навинчивается на корпус), или вдавливают в грунт с помощью вспомогательной опоры в виде муфты, расположенной на корпусе. При этом следует иметь в виду, что забить вспомогательную трубу (короб) легче и быстрее, но одновременно происходит некоторое заглубление устройства до тех пор, пока не образуется дополнительная опора на грунт за счет деформации прутьев. При вдавливании дальнейшее заглубление устройства не происходит, но это более трудоемкий и длительный процесс по сравнению с забиванием вспомогательной трубы (короба). Поэтому забивают преимущественно при использовании устройства в качестве опоры при действиях полезной нагрузки сверху-вниз, а вдавливают вспомогательную трубу (короб) преимущественно при действиях нагрузки снизу-вверх. Не исключается и обратный вариант.

По мере заглубления вспомогательной трубы (короба) давление ее на вспомогательную шайбу и соответственно на прутья увеличивается, они расходятся, проникая все глубже в грунт и уплотняя его. Тем самым улучшается контакт рабочего органа (опоры) со средой (грунтом). При этом площадь поверхности контакта увеличивается в несколько раз, соответственно многократно возрастает возможная предельная полезная нагрузка на опору [19], [20].

После установки устройства в рабочее положение вспомогательная труба (короб) и вспомогательная опорная муфта удаляются. Они сыграли свою роль и используются в последующем для установки других аналогичных устройств. Но возможно при желании вспомогательную трубу (короб) и муфту оставить на корпусе опоры.

Предлагаемое устройство может быть выполнено из подручного материала непосредственно на месте установки. Использовались в качестве: корпуса устройства – газовая труба внешним диаметром 23 мм, вспомогательной трубы – водопроводная труба внешним диаметром 35 мм, прутьев – проволока диаметром 4 мм. Количество прутьев и их длина зависят от диаметра и характера материала, а также плотности грунта. Свободные концы прутьев, выступающие за шайбу, играют большую роль в случае, когда устройство используют как анкер. Они значительно увеличивают допустимую полезную нагрузку, расходясь при вытаскивании устройства из грунта. Предельная полезная нагрузка возрастает в целом в 20 раз.

Использование предложенных устройств и способов их установки позволит упростить конструкцию традиционных опор, облегчив их за счет уменьшения диаметра и глубины погружения в грунт, сократить трудозатраты и время установки, что особенно

важно при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений охраны Государственной границы [21], [22].

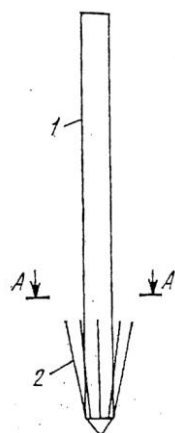


Рисунок 1

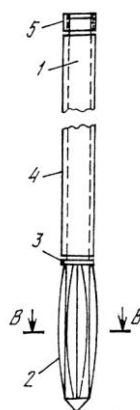


Рисунок 2

Заклучение

Научные результаты, полученные курсантами, войдут в теоретические основы будущих дидактических материалов в учебном процессе высших военных учебных заведений РК для повышения профессиональных компетенций курсантов высших учебных заведений Республики Казахстан; в разработку 2 учебных пособия; в 7 научных статей; в разработку 5 патентов на изобретения.

Полученные курсантами результаты включают разработку теоретических основ имитационного моделирования действий подразделений ВС РК на основе математических методов решения военных задач и разработке технических решений, направленных на совершенствование решения проблемы повышения качества подготовки высококвалифицированных военных кадров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кедров Б.М. Психологический «механизм» научного открытия. //Вопросы психологии. - 1969. - №3. -С. 12-15.
- 2 Матюшкин А.М. Вопросы методики экспериментальных психологических закономерностей творческого мышления. //Научное творчество. - М.: Наука, 1960. -С. 180-186.
- 3 Штофф В.А. О роли модели в познании. - Л.: ЛГУ, 1963. - 284 с
- 4 Алексеев А.В. Педагогические проблемы развития технического творчества молодежи. -Ташкент: Фан, 1980. - 151 с.
- 5 Антонов А.В. Психология изобретательского творчества. - Киев: Вища школа, 1978. - 176 с.
- 6 Белозерцев В.И. Техническое творчество. // Методологические проблемы. — Ульяновск, 1975. - 110 с.
- 7 Бернштейн М.С. //О природе научного творчества. Вопросы философии. - 1965. - № 6. -С.21-26.
- 8 Богоявленская Д.Б. // Пути к творчеству. - М.: Знание, 1981. - 96 с.
- 9 Альтшуллер З.С. Как научиться изобретать. - Тамбов, 1961. — 160 с.
- 10 Давлетшин М.Г. Психология технических способностей школьников. — Ташкент: Фан, 1971, - 158 с.

11 Диксон Д. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решения. /Пер. с англ. -М., 1969. - 440 с.

12 Таубаева Ш. Исследовательская культура учителя: методология, теория и практика формирования. Монография. - г.Алматы, 2000 г. - С.380.

13 Шокаев Е.И. Практика изобретательства в высших военно-учебных заведениях РК. Учебное пособие . - Алматы, 2000 г. - С. 141.

14 Шокаев Е.И., Кайым Т.Т. и др. Об опыте патентно-изобретательской деятельности в ВИ КНБ РК. В сборнике материалов межвузовской научно- практической конференции на тему «10 лет независимости РК. Военное образование за годы становления Казахстана: проблемы и перспективы. — Алматы, с.200-225.

15 Шокаев Е.И., Кайым Т.Т. и др. О некоторых аспектах работы в Военном институте КНБ РК по развитию технического творчества у курсантов. В сборнике материалов межвузовской научно-практической конференции высших военно-учебных заведений РК. - Алматы, 2002 г. с. 23-30

16 Шокаев Е.И. Самостоятельная учебная деятельность курсантов в контексте компетентностного подхода. – Алматы, 2005 г. 70 с.

17 Кайым Т.Т., Шегиров К.М., Ващенко В.В. и Смирнов И. В. /Научный отчет. «Метод по установлению норм и нормативов по выставлению подразделений непосредственной охраны ГГ РК ПС КНБ РК (пограничных застав, пограничных постов, постов технического наблюдения) и норм нагрузки на военнослужащих, выполняющих задачи по охране ГГ РК. № 012010 РК. 001С от 13.10.2010 г.

18 Кайым Т.Т., Лукичев О.Е. и Сясько В.А. Аэростатная система наблюдения. Инновационный патент № 21201 от 25.07.2007 г.

19 Кайым Т.Т., Муздыбаев Н.К. и др. Учебно-практическое пособие. Учебные тренажеры для спецподразделений. – Алматы, 2006 г., 54 с.

20 Ильясов А.Н. Теоретические и организационные основы обеспечения надежности охраны Государственной границы Республики Казахстан. /Монография. –Алматы: Военный институт КНБ РК, 2010. – 318 с.

21 Кайым Т.Т., Ильясов А.Н., Садыков А.Ж. Управление охраной границы на труднодоступных участках с применением спутниковых и информационных технологий. //Шекара. Специализированный научный сборник. - № 1 (15). - Алматы: Пограничная академия КНБ РК, 2015 г.

22 Каимов С.Т. Разработка математической модели и программного обеспечения систем управления мобильным роботом с адаптивным исполнительным механизмом схвата, имитирующего движения руки человека. Диссертация на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060300 – Механика. Алматы, 2019 г. 105 с.

Каимов С.Т., доктор PhD,

Қайым Т.Т., д.т.н., профессор,

Бакашева А.Х., магистр АиУ, ст. преподаватель,

Примбетова А., аналитик,

Серикбаева. К., докторант,

Васенков Д., курсант 2 курса,

Рамазанов Д., Толеухан А., Бурхандин Д., курсант 1 курса

МРНТИ 14.01.07

М.С. ТУРАНОВ¹, О.С. ХУСАИНОВ², Г.К. КОЖБАЕВА³, С.С. ЗИКИРИН⁴

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
г. Алматы, Республика Казахстан

²Департамент международного сотрудничества МО РК, г. Нур-Султан

³Казахский университет международных отношений и мировых языков
им. Абылай хана, г. Алматы, Республика Казахстан

⁴Департамент военного образования и науки МО РК, г. Нур-Султан

ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В СРЕДНЕМ И ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. В данной статье авторы рассуждают о целенаправленном формировании у молодежи осознанной любви к Родине через интегрированное и гармоничное обращение к рациональному и эмоциональному уровням патриотизма, выступающему как фундамент устойчивого развития многонационального Казахстана. Дается дифференциация основных смежных понятий, таких как патриотизм, национализм, глобализм, гражданский долг и пр. Рассматривается зарубежный и отечественный педагогический опыт в работе с молодежью в рамках гражданско-патриотического воспитания. Особое внимание уделяется роли и форматам детско-юношеского военно-патриотического воспитания для формирования высокого патриотического сознания.

Ключевые слова: патриотизм, гражданско-патриотическое воспитание, военно-патриотическое воспитание, патриотическое сознание, гражданственность.

Түйіндеме: Бұл мақалада авторлар көпұлтты Қазақстанның тұрақты дамуының іргетасы болып табылатын патриотизмнің ұтымды және эмоционалдық деңгейлеріне кешенді және үйлесімді үндеу арқылы жастардың Отанға деген саналы сүйіспеншілігін мақсатты түрде қалыптастыру туралы айтады. Патриотизм, ұлтшылдық, жаһандық, азаматтық борыш, тағы басқа сияқты негізгі байланысты ұғымдардың саралануы берілген. Азаматтық-патриоттық тәрбие аясында жастармен жұмыс жасаудың шетелдік және отандық педагогикалық тәжірибесі қарастырылған. Жоғары патриоттық сананы қалыптастыру үшін жастарды әскери-патриоттық тәрбиелеудің рөлі мен форматтарына ерекше назар аударылады.

Түйін сөздер: патриотизм, азаматтық-патриоттық тәрбие, әскери-патриоттық тәрбие, патриоттық сана, азаматтық.

Annotation. In this article, the authors discuss the purposeful formation of conscious love for the Motherland among young people through an integrated and harmonious appeal to the rational and emotional levels of patriotism, which acts as the foundation for the sustainable development of multinational Kazakhstan. The differentiation of the main related concepts, such as patriotism, nationalism, globalism, civic duty, etc. is given. The article considers foreign and domestic pedagogical experience in working with young people in the framework of civil and patriotic education. Special attention is paid to the role and formats of children's and youth military-patriotic education for the formation of a high patriotic consciousness.

Keywords: patriotism, civil-patriotic education, military-patriotic education, patriotic consciousness, citizenship.

В Казахстане на разных уровнях все чаще обсуждается вопрос об оттоке молодежи из страны. Некоторые призывают не драматизировать и воспринимать миграцию как естественный процесс, другие считают, что «масштаб оттока молодежи из страны сейчас близок к критическому» [1]. Согласно данным Бюро национальной статистики, миграция

квалифицированных молодых кадров, независимо от этнической принадлежности, имеет тенденцию к росту [2]. Основными указанными в опросах причинами являются социально-финансовые факторы и вопросы самореализации. Однако утверждать, что в Казахстане отсутствуют перспективы и возможности для экономического, личного и профессионального роста в корне не верно. Следовательно, стоит сфокусироваться на идеологической стороне миграции казахстанцев с родины, в частности, обратить внимание на воспитание патриотизма, выраженного в активном желании развивать свою страну и гордиться ее достижениями, нежели искать готовое «теплое место» за границей.

В стратегическом послании «Казахстан-2050» Н.Назарбаев писал, что «новый казахстанский патриотизм есть основа успеха нашего многонационального и многоконфессионального общества. Государство и народ должны это осознавать и работать вместе. Фундаментом казахстанского патриотизма является их общая ответственность за честь Родины» [3]. Таким образом, не только государство ответственно за безопасность и благополучие своих граждан, это долг и честь для каждого казахстанца быть полезным своей стране, быть ответственным за судьбу своей Родины.

«Патриотизм является нерушимой опорой Мәңгілік Ел, донесите это патриотическое чувство до всех» – слова Н.Назарбаева, которые имеют непосредственное отношение к осознанию роли образовательных учреждений в воспитании патриотизма у нового поколения казахстанцев. Однако, если в средней школе тема любви к Родине системно прослеживается в общей программе обучения, зачастую в средне-специальных и высших учебных заведениях воспитательная работа сводится к символичному проведению календарных мероприятий. Важно помнить, что именно студенческая молодежь нуждается в идеологическом направлении – юность всегда жаждет перемен и обладает достаточной энергией для масштабных действий. Последовательная интеграция патриотического воспитания и демократических ценностей в образовании и досуг молодежи – один из приоритетных шагов в дальнейшем укреплении нашей государственности, национальной экономики, гражданского общества, общественного согласия и сохранения культурных и духовных ценностей наследия многонационального Казахстана.

Для организованного конструирования патриотизма необходимо принимать во внимание, что патриотизм имеет два основных уровня: чувственный и рациональный. Эмоциональный уровень первичен и понятен даже для ребенка. Рациональный уровень требует осознания параллелей между личным благом и государственным в целом, критического мышления и гражданской инициативности. Здесь наша фокусная группа — это старшекласники и студенты. Тем не менее, эффективность воспитательного процесса зависит от умения педагога интегрированно и гармонично апеллировать как к чувствам, так и к разуму молодежи. При этом, выбирая методические приемы и планируя фактические мероприятия, следует помнить, что «только личная деятельность ребенка может стать основой воспитания..., не надо воспитывать извне, он должен самовоспитываться. Воспитание состоит не в приспособлении ребенка к окружающей среде, а в формировании личности, выходящей за рамки этой среды, как бы смотрящего вперед» [4].

В процессе школьного или вузовского «обучения» патриотизму важно понимать, что должно быть предметом, какие методы и приемы эффективны. При этом не менее важен «уровень актуального развития» – что студенты уже знают и думают о патриотизме. Дж.Канн и Э. Миддоу, американские педагоги и социологи, на протяжении нескольких лет проводили изучение взглядов старших школьников на патриотизм. Один из опросов показал, что, хотя большинство американских ребят называют себя патриотами, менее 20 % из них видят прямую связь между патриотизмом и гражданской активностью. Понимание любви к родине сводилось к гордости за экономико-

политический статус страны и к другим понятиям «плакатного» патриотизма [5]. Это исследование показывает, что от воспитателя требуется четко определять, на первый взгляд, простые понятия, связанные с патриотизмом, не считая их понятными молодому поколению априори. Системный мониторинг актуальных знаний позволяет построить гибкую и проактивную модель патриотического воспитания при комплексном обращении к философии, истории, социологии, культурологии, педагогике и психологии.

Говоря о ключевых понятиях темы, в первую очередь необходимо проводить четкую разъяснительную работу о понимании патриотизма, отделять его от национализма, трайбализма, религиозного сепаратизма, а сегодня еще от крайнего глобализма. В данном списке наиболее проблемной парой выступает дихотомия любви к своему народу, выраженная в патриотизме и национализме. К.Коктыш, рассуждая о патриотизме и национализме, сравнивает их с понятиями ислама и исламизма [6]. Еще одной дифференцирующей иллюстрацией могут служить события 30-40 гг. XX века, когда институциональная идеализация «своего» и пропагандируемое чувство превосходства над «другими» привели к нацизму (национализму) итальянского, немецкого, японского формата. В противовес нацизму выступил советский патриотизм, сплотивший многонациональный народ СССР. Итого, национализм и патриотизм выступают как две стороны одной медали, но при этом имеют весьма разное концептуальное содержание. Стиль мышления националиста основан на «слепой» идеализации, склонности к гомогенизации, шовинизму, ксенофобии, и как итог, на стремление к доминированию и нападению. Напротив, патриотизм – это конструктивный стиль поведения, готовый и к продуктивному диалогу с «другими», к военной и культурной защите страны, кроме того, это осознание своего гражданского долга перед Родиной и стремление повлиять на жизнь своего народа в лучшую сторону. Для нашего государства национальный менталитет и патриотизм, основанные на «цвете паспорта», свободные от социального, этнического и религиозного деления, являются приоритетными факторами в поддержании гражданского мира и межнационального согласия.

Сегодня наряду с возможными внутригосударственными конфликтами между различными группами, существует угроза радикального глобализма или космополитизма, в первую очередь охватившего умы молодежи. Либерализация массовой культуры, включая, глобальные социальные сети, облегчила международную коммуникацию. Молниеносный идейный и культурный обмен может привести к стиранию границ национальной идентичности, подмене ценностей, к идеализации культуры, образа жизни другого народа или государства. Причем подражание корейской популярной культуре, американским рэперам, исламским радикалам и т.д. одинаково негативно сказывается на основополагающих принципах национального патриотизма.

Всем склонным к ксеномании личностям пандемия показала, что граждане страны нужны, в первую очередь, своей стране. Знаковой иллюстрацией выбора национальных приоритетов может служить то, что даже страны, провозглашающие мультикультурализм и социально-экономическое сотрудничество как основу их политического курса, закрыли границы, сфокусировавшись на безопасности и благополучии своих граждан, зачастую в ущерб объединенным усилиям в поиске глобального решения по COVID-19. Детальный анализ подобных зарубежных примеров помогает педагогу показать воспитанникам важность здорового политико-экономического и культурного эгоизма при расставлении приоритетов «свое-другое» и апеллирует к рациональной стороне патриотизма.

Однако, история уже доказала, что «железный занавес» цензуры не является выходом из подобной ситуации. Эффективное использование неказахстанского контента в воспитательном процессе зависит от методической грамотности преподавателя. В средней школе есть практика домашнего чтения. В училищах и вузах подобный список книг и/или фильмов для совместного обсуждения и даже для предварительного совместного

просмотра, может послужить материалом для патриотических бесед на кураторских часах. Без сомнения, например, фильмы о героическом прошлом казахского народа способствуют пониманию истории и развивают национальную осознанность людей. Однако, при правильной подаче, даже американские фильмы, такие как «Спасти рядового Райяна», «Апполон-13», «Капитан Америка», «День Независимости» вполне подходят для достижения поставленной цели. При обсуждении следует проводить параллели не с конкретными событийными, но с морально-этическим, гражданским аспектами содержания произведения. Еще сравнивая Казахстан и США следует обращать внимание, что американские граждане, независимо от этнического происхождения или внутренних конфликтов, всегда с гордостью демонстрируют свою принадлежность к «великой американской нации». Воспитание положительных социально-психологических качеств современных подростков и молодежи на общечеловеческих ценностях, таких как дружба, верность, гражданский долг зачастую не зависит от происхождения материала, но однозначно способствует формированию ролевой модели цельного гражданина.

Как сказано в программной статье Н.Назарбаева: «модернизация общества требует через адаптацию к меняющимся условиям, взять лучшее из того, что несет в себе новая эпоха», в том числе и зарубежный опыт [7]. Поэтому сейчас задачей институтов образования в деле модернизации общественного сознания является «формирование личности, осознающей важность сохранения своей культуры и собственного национального кода при уважительном взаимодействии с другими элементами внутри как своей системы, так и на глобальной арене» [8]. Принцип адаптированной интерпретации может быть аспектом воспитания патриотизма, адекватно отвечающий сегодняшним реалиям глобального общества.

Снова обращаясь к западному опыту, видим еще одну заметную сторону американского патриотизма – их трепетное отношение к символам государственности и независимости, это флаг, белоголовый орлан, статуя Свободы и т.д. Американский дом без звездно-полосатого стяга немислим. Еще в начале 20 века многие штаты приняли закон о бесплатном обеспечении каждой классной комнаты флагом США. Правительство апеллировало к чувственному уровню патриотизма, показав, что психологическая связка «всегда вижу, всегда слышу, следовательно, верю» актуальна и в воспитании и поддержании патриотизма, который, как и любое другое человеческое чувство, нуждается в постоянной символической резолюции. Символизм есть неотъемлемый фактор принадлежности. Выражая свою вовлеченность через использование атрибутов, человек действительно становится причастным к определенному действию. В данном контексте весьма уместным считаем Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2019 года № 454. В документе говорится, что «Государственный Флаг Республики Казахстан может использоваться (устанавливаться, размещаться) физическими и юридическими лицами в целях выражения патриотических чувств, казахстанской идентичности, поддержки достижений страны, ее граждан в рамках публичных мероприятий и действий индивидуального выражения» [9].

Наряду с использованием символов, личная вовлеченность позволяет почувствовать причастность и ответственность за происходящее в своем «кругу», в своем районе, и в конечном итоге, в своей стране. Так воспитание патриотизма возможно при активном процессе с трех сторон: ученик/студент выполняет самостоятельное действие, педагог наблюдает и помогает, среда активна. Возможны иницируемые воспитателем и затем поддерживаемые социальные, экологические, культурные инициативы молодежи, волонтерская деятельность, реальные шаги в воспитании гражданской ответственности перед обществом. Подчеркнем, что в успешности процесса первостепенное значение имеет активность ребенка. Воспитатель должен быть лишь наблюдателем, при необходимости корректно направлять и регулировать самостоятельную деятельность, так,

как только «марш к ясно устремленным целям, развитие в нем самоуправления и соуправления, создание системы социально ценных традиций» [10] превратят альтруизм и гражданский долг в важную часть личности взрослого человека. Знаменитая фраза из иннаугурационной речи Д.Кеннеди «Не спрашивай, что твоя Родина может сделать для тебя, спроси, что ты можешь сделать для своей Родины» может адаптивно применяться на любом этапе общественного воспитания начиная с детского сада, помогая молодой личности осознанно понять и активизировать свою любовь к Родине.

Ключевыми условиями биологической и цивилизационной эволюции являются потребность к действиям и переменам. Молодежь, независимо от времени и пространства, склонна к романтизации своего вклада в будущее. Успешный пример масштабной воспитательной работы, построенной на стимуляции данной особенности молодого сознания - советский «маркетинг» идеологически выверенной романтики. Романтизация патриотизма среди молодежи помогала строить новые города, осваивать целину, покорять космос. Роль современного педагога все та же – направить в верное русло естественный романтический порыв быть смелым и полезным в условиях новой эпохи.

Совместные действия школ и вузов с общественными организациями и движениями позволят познакомить и вовлечь молодежь в деятельность, повышающую осознанное отношение к жизни. Систематические экологические, социальные, культурные мероприятия школьников и студентов призваны научить, что патриотизм, как писал Б.Момышулы, «выражается не только словами «Я люблю Родину и за нее готов отдать жизнь». Любовь к земле доказывается делами. Сын, уважающий родителей, растет дисциплинованным, честным, трудолюбивым». Конечно и педагог, и родитель должны своим примером доказывать пропагандируемые ценности и задавать высокий гражданский стандарт, быть дисциплинованным, честным, трудолюбивым.

Обратим внимание на систему школьного воспитания США, где красной нитью проходит идея, что американцы – самая читающая нация в мире, и значит, самая образованная. В классическом учебнике «История Соединенных Штатов для школы» выпущенной в 1914, говорится: «Величие страны определяется ее гражданами. Если они образованны, патриотичны, готовы выполнить свой долг перед Родиной и обществом, они могут быть уверены в своем будущем» [11]. Обучение и воспитание интегрированно внушают детям, что хорошо учиться важно для личных перспектив, а также чтобы соответствовать высоким стандартам «самой образованной нации» и сильного государства.

Говоря о роли активной среды в гражданско-патриотическом воспитании подрастающего поколения, следует помнить, что «не от разрозненных усилий учителей, а от организации школы /системы образования/ как единого целого зависит успех воспитания» [10]. Также важно учитывать, что кроме гражданственности патриотизм тесно связан с военной доблестью и милитаризмом – любовь к Родине и защита Родины всегда представлены в тандеме. Одним из государственных инициатив в развитии военно-патриотического воспитания можно назвать публичное обсуждение и, как результат, утверждение «Правил военно-патриотического воспитания граждан Республики Казахстан» (ноябрь, 2021). Цель – «развитие гражданственности, патриотизма как важнейших духовно-нравственных и социальных ценностей, формирование профессионально значимых качеств, умений и готовности к активному проявлению в различных сферах жизни общества, особенно в процессе военной и других, связанных с ней, видов государственной службы, верности конституционному и воинскому долгу в условиях мирного и военного времени, высокой ответственности и дисциплинированности, обеспечению национальной безопасности, достижение и поддержание высокого морального духа населения Республики Казахстан» [12]. В документе подчеркивается, что достичь цели возможно через скоординированные

действия государственных органов, системы образования, различных общественных объединений. Учащаяся молодежь — это целевая категория граждан, которая в силу социально-экономических причин может быть эффективно задействована в организованном процессе воспитания. Кроме решения «гражданских» морально-нравственных задач, с молодым поколением должна проводиться идеологическая, информационно-воспитательная, социально-правовая, психологическая работа, направленная на развитие «заинтересованного отношения к военной и государственной службе, готовности к достойному выполнению функции по защите Родины».

Рекомендуемые формы военно-патриотической работы предполагают интеграцию деятельности основных УЗ, специализированных УЗ, общественных организации.

Во-первых, военно-патриотическое воспитание на всех уровнях обучения в формате дополнительных занятий, проектов, встреч с ветеранами Вооруженных Сил, действующими военными, повышение престижа уроков НВП, проведение олимпиад по начальной военной подготовке и т.д. Данный вид работы наиболее распространён в школьном, средне-специальном сегменте образования.

Во-вторых, более прикладной военизированный формат, выходящий за рамки отдельной учебной организации. К данной группе относится интеграция различных ступеней образования: школьные занятия по НВП, дополнительные практические уроки, школьные секции, проводимые под шефством военных кафедр ВУЗов или специализированных училищ, представителями воинских частей. Такого рода практические занятия должны включать прикладную работу, выездные лагеря, дни открытых дверей в военных частях или военных училищах. Зачастую такая работа проводится в школах и колледжах благодаря самостоятельным инициативам учителей по НВП или завучей по воспитательной работе. В технических и гуманитарных университетах практические занятия ограничены учащимися военных кафедр, остальные студенты не вовлечены в подобную деятельность, они ограничены мероприятиями первого формата.

В-третьих, это — наиболее специфический формат: внешкольные военно-технические кружки, военно-спортивные организации, кружки, секции, лагеря. Наиболее известные и поддерживаемые на государственном или областном уровне организации «Жігер», «Жас сарбаз», «Жас-құтқарушы», «Смарт сарбаз», «Айбын». Они проводят учебно-полевые сборы, теоретико-прикладную военную подготовку, одновременно развивая нравственные, психологические и физические качества необходимые в военной профессии.

Изучая опыт и результаты работы детских и юношеских военных клубов в Казахстане и зарубежном, мы видим, что эту узкоспециализированную и одновременно многоплановую, деятельность можно считать максимально эффективной в формировании у молодежи высокого патриотического сознания и адекватному пониманию своего гражданского долга. Однако на поисковые запросы (интернет и в приложение 2GIS) по вариациям ключевых слов «военный/военно-патриотический/армейский, детский/детско-юношеский/пришкольный, секция/клуб» количество результатов не превышало 10 единиц для таких мегаполисов как Алматы и Нур-Султан. Для сравнения, на один Бостандыкский район г.Алматы приходится более 20 секций по каратэ или эстрадным танцам. Возможно локальных кружков больше, но тогда стоит вопрос «рекламы»: каким образом можно узнать и попасть в подобную секцию если основной источником информации для большинства заинтересованного населения (родители 30-50 лет/дети 10-15 лет) является Интернет?

Внедрение в более широкую практику двух последних форматов военно-патриотического воспитания не ограничено задачей познакомить учащихся с деятельностью и реальной жизнью ВС РК и, тем самым пропагандировать воинскую

службу и военно-профессиональную ориентацию допризывной молодёжи. Функции их гораздо шире. Примером могут служить алматинские военно-патриотические клубы, созданные ветеранами ВС с активной гражданской позицией, такие как «Киров», «Жас-Ұрпақ», «Орленок» и др. Зачастую подобные клубы много работают с детьми из социально незащищенных слоев населения, с воспитанниками детских домов, с трудными детьми. Наряду с начальной военной подготовкой, навыками первой неотложной помощи, ориентированием на местности, огневой подготовкой и т.д., детям прививается самодисциплина, умение работать в команде, ответственность, высокие моральные качества, забота об окружающих людях и природе. Таким образом, мы видим, что реальный опыт подобных организации доказывает, что их деятельность не ограничивается профориентацией в ВС или физической подготовкой. Даже маленькие пришкольные, дворовые кружки, частные секции, помогают воспитать молодежь морально и физически готовую защищать Родину при необходимости и быть ответственным членом общества.

Итак, целью патриотического воспитания является развитие патриотизма, выраженного в стремлении хорошо учиться и стать квалифицированным специалистом, заботиться о природе, физически и морально быть готовым защищать государственные и культурные границы, проявлять нулевую терпимость к беспорядку и коррупции, все это имеет равнозначный вклад в развитие сильного благополучного государства, и, следовательно, в благополучие и безопасность каждого гражданина Казахстана. Чтобы называться настоящим патриотом, недостаточно болеть за отечественных олимпийцев, иметь родовую тамгу на чехле Iphone и голубой флажок на лобовом стекле. Цель современного воспитателя – привить молодежи «правильный» патриотизм, и достичь это поможет равнозначная апелляция к эмоциональной и рациональной сторонам патриотизма, смелое использование новейших инструментов для патриотической пропаганды, грамотное применение национального исторического и зарубежного материала, и конечно, скоординированные действия всех ступеней и ячеек образования и воспитания. Молодежь Казахстана строит будущее государства, но качество и направление развития, зависят от сегодняшних воспитателей и учителей, которые должны помнить, что патриотическое воспитание остается ключевым вкладом в завтрашний день нашей страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Луговская Н. Отток молодежи из Казахстана близок к критическому — депутат. Информационный портал Алау. (дата обращения 30.04.2021)
- 2 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. МИГРАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЯНВАРЕ-МАРТЕ 2021 ГОДА. URL:<https://stat.gov.kz/search/item/ESTAT416146>
- 3 Стратегия «Казахстан-2050»: Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. URL: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president_poslanie-prezidenta-respubliki-kazahstan-nazarbaeva-narodu-kazahstana-14-dekabrya-2012-g- (дата обращения 20.04.2021)
- 4 Выготский Л.С. Педагогическая психология. Lingua, 2009. 672 с.
- 5 Joseph Kahne and Ellen Middaugh. Is Patriotism Good for Democracy? A Study of High School Seniors' Patriotic Commitments. Phi Delta Kappan. The professional journal for education. A Special Section fro Partiotism and Education, Vol 87. 2006, С.600
- 6 Коктыш К. Как есть разница между исламом и исламизмом, так есть и разница между патриотизмом и национализмом. – 21.02.2018 <https://www.sonar2050.org/publications/nacionalizm-i-patriotizm--eto-dve-storony-odnoy-medali/>. (дата обращения: 18.04.2021)

7 Назарбаев Н.А. Взгляд в будущее - модернизация общественного сознания, 2017. - URL:http://www.akorda.kz/ru/events/akorda_news/press_conferences/statya-glavygosudarstva-vzglyad-v-budushchee-modernizaciya-obshchestvennogo-soznaniya - (дата обращения: 20.04.2021)

8 Кожбаева Г. Мультикультурализм в образовании в контексте модернизации общественного сознания. Проект «Внедрение системы обеспечения качества образования посредством сотрудничества университет-бизнес-государство в вузах». Материалы VI Международной научно-практической конференции «Продвижение эффективных практик культуры качества в высшем образовании Казахстана: бенчмаркинг и поиск резервов». КазУМОиМЯ им.Абылай хана. - 2019. 261-264 с.

9 Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2019 года № 454. О внесении изменений и дополнения в постановление Правительства РК от 2 октября 2007 года №873 «Об утверждении Правил использования (установления, размещения) Государственного Флага, Государственного Герба РК и их изображений, а также текста Государственного Гимна РК URL:<http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000454>

10 Макаренко А.С. Педагогические сочинения: в 8 - ми т./ Сост.: М.Д. Виноградов, А.А. Фролов. - М.: Педагогика, 1984.

11 Gordy, Wilbur Fisk. A History of the United States for Schools. New York: Charles Scribner's Sons, 1914

12 Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Правил военно-патриотического воспитания граждан Республики Казахстан», <https://legalacts.egov.kz/npa/view?id=12310975>

Туранов М.С., магистр философских наук, заместитель начальника кафедры радиотехнических войск,

Хусаинов О.С., начальник департамента, полковник,

Кожбаева Г.К., магистр филологических наук, старший преподаватель,

Зикирин С.С., подполковник, старший офицер направления (среднего образования) управления технического и профессионального образования

IRSTI 14.07.07

ZHANG CHENG¹¹Wuchang university of technology Hubei, China**THE ROLE OF MODERN PEDAGOGICAL TECHNOLOGY
IN TEACHING STUDENTS**

Annotation. Technology of critical thinking. One of the technologies that has made it easier to improve the experience of teaching computer science is this technology.

As a result, the conditions for the development of their thinking, the formation of creative skills and abilities were created.

Computer technology of training. It develops program approaches to technology-learning, opens up completely new technological paths.

Computer technology of training-attempts to prepare and transmit data using a computer. This technology is based on the use of some samples of the content of the material.

Currently, the process of distance learning is developing not only in certain classrooms, but also with the help of a computer. To do this, you need a computer connected to the Internet. In distance learning, a person who wants to learn by looking at the task and the textbooks presented with it will search for it and write down the answers. Or participate in joint teleconferences. This type of training is much cheaper and allows you to study at any time and complete tasks.

Presentation technology. This technology, on the one hand, will serve as a means of visual demonstration of new material (images, photographs, didactic materials, etc.) from the computer science lesson to students, and on the other hand, it will also facilitate the preparation of this material for teachers and the process of its application. Previously conducted experiments, the use of presentation technology in computer science lessons will increase the motivation of children to learn, ensure the interesting course of the lesson, reduce the time of preparation for it, and most importantly – teach teachers to use new information network technologies.

Key words: modern pedagogical, pedagogical, technology, teaching, foreign, language, students.

Түйіндеме. Сыни ойлау технологиясы. Бұл технология информатиканы оқыту үдерісін жеңілдететін технологиялардың бірі болып табылады.

Нәтижесінде олардың ойлауын дамытуға, шығармашылық дағдылары мен қабілеттерін қалыптастыруға жағдай жасалды.

Оқытудың компьютерлік технологиялары. Ол технологияларды оқытудың бағдарламалық тәсілдерін дамытады, мүлдем жаңа технологиялық жолдар ашады.

Компьютерлік оқыту технологиясы-компьютердің көмегімен деректерді дайындау және беру әрекеттері. Бұл технология материал мазмұнының кейбір үлгілерін қолдануға негізделген.

Қазіргі уақытта қашықтықтан оқыту үдерісі белгілі бір аудиторияларда ғана емес, сонымен бірге компьютердің көмегімен де дамуда. Мұны істеу үшін интернетке қосылған компьютер қажет. Қашықтан оқыту кезінде тапсырманы және оған ұсынылған оқулықтарды қарап, оқығысы келетін адам оны іздейді және жауаптарын жазады немесе бірлескен телеконференцияларға қатысады. Оқытудың бұл түрі әлдеқайда арзан және кез-келген уақытта оқуға және тапсырмаларды орындауға мүмкіндік береді.

Презентация технологиясы. Бұл технология, бір жағынан, студенттерге информатика сабағынан жаңа материалдарды (суреттер, фотосуреттер, дидактикалық

материалдар және т.б.) көрнекі түрде көрсету құралы болады, ал екінші жағынан, бұл материалды мұғалімдерге дайындауды және оны пайдалану үдерісін жеңілдетеді. Бұрын жүргізілген тәжірибелер, информатика сабақтарында презентациялық технологияны қолдану балалардың оқуға деген ынтасын арттырады, сабақтың қызықты ағымын қамтамасыз етеді, оған дайындық уақытын қысқартады, ең бастысы – мұғалімдерге жаңа ақпараттық желілік технологияларды қолдануға үйретеді.

Түйін сөздер: заманауи педагогика, педагогика, технология, оқыту, шетел тілі, студенттер.

Аннотация. Технология критического мышления. Эта технология является одной из технологий, которая упростила процесс обучения информатике.

В результате были созданы условия для развития их мышления, формирования творческих навыков и умений.

Компьютерные технологии обучения. Он развивает программные подходы к обучению технологиям, открывает совершенно новые технологические пути.

Компьютерная технология обучения – попытки подготовки и передачи данных с помощью компьютера. Эта технология основана на использовании некоторых образцов содержимого материала.

В настоящее время процесс дистанционного обучения развивается не только в определенных аудиториях, но и с помощью компьютера. Для этого вам понадобится компьютер, подключенный к Интернету. При дистанционном обучении человек, который хочет учиться, просматривая задание и представленные к нему учебники, будет искать его и записывать ответы. Или участвовать в совместных телеконференциях. Этот вид обучения намного дешевле и позволяет вам учиться в любое время и выполнять задания.

Технология презентации. Эта технология, с одной стороны, послужит средством наглядной демонстрации учащимся нового материала (изображений, фотографий, дидактических материалов и т.д.) с урока информатики, а с другой стороны, она также облегчит подготовку этого материала для учителей и процесс его использования. применение. Ранее проведенные эксперименты, использование презентационной технологии на уроках информатики повысят мотивацию детей к обучению, обеспечат интересное течение урока, сократят время подготовки к нему, а главное – научат учителей использовать новые информационные сетевые технологии.

Ключевые слова: современная педагогика, педагогика, технология, обучение, иностранный язык, студенты.

Main provisions

Technology of step-by-step training is vformation of mental activity by stages, goal – oriented technology-effective acquisition of oriented knowledge, skills and abilities. This technology requires the teacher to monitor the work, every step of each student. Observing at all stages of learning becomes one of the most important components of technology. It is aimed at protecting the student from mistakes.

Introduction

If we take full advantage of all our capabilities, our future generations will be able to learn computer technology. Pedagogical techno-logics based on didactic improvement of educational materials:

Reading is based on the internal sequence surrounding the main "point of surprise".

At the core of the methodological structure of didactic unit consolidation (DBM) is the concept of mathematical training as a link between the activities of the teacher and the student, while the reverse concepts and principles are taught at the same time.

The discoverer of DBM technology-training-is considered in one of the three classes:

current task; - who is it intended for;

to summarize. The main feature of the content of technology is the reconstruction of the traditional didactic structure of the educational material of the discipline.

Today, there is a consolidation of didactic units (P.E.Erdniev), developmental training (D.B. Elkonin, V.V. Davydov), humane – personal (Sh.A.Amonashvili), intensive training (V.F.Shatalov) on the basis of symbols and schematic models of educational materials, programmatic training (V.P.Bespalko), problem model training (M.Choshanov), model training (P.I.Tretyakov, K.Vazina) technologies, etc., are widely used, and are guided in the learning process [3-8].

In Kazakhstan, new teaching technologies proposed by scientists Zh.A.Karayev, B.A.Turgunbayeva, A.Zhunisbek, K.K.Kabdykairov, K.M.Nagymzhanova, M.M.Zhanpeisova and others are actively used in the educational process [9-12]. The issue of implementing teaching technologies in the process of training future teachers has not been ignored and is currently being studied in higher educational institutions as a separate discipline.

The use of teaching technologies in all school subjects and their reasonable use depends on the teacher's training.

The issue of training future teachers cannot be considered separately from the general pedagogical issues of training teachers of a number of other subjects. Therefore, in determining the relevance of our research problem, we should focus on the problems of S.I.Arkhangel'sky [13], O.A.Abdullina [14], N.V.Kuzmina [15], M.A.Kudaikulov [16], V.A.Slastenin [17], N.D.Khmel [18], A.I.Shcherbakov [19] and K.E.Yeralin [20].

The main part

Technological training is considered as a set of relevant knowledge and skills and qualitative qualities that determine the readiness and ability of a specialist to perform professional and pedagogical activities in accordance with the currently accepted standards and norms in society.

Based on the theory of pedagogical education, the need to improve the readiness of a primary school teacher to solve increasingly modern educational tasks is evident in school practice and teacher activity. Insufficient technological training of primary school teachers, i.e. their understanding of teaching subjects only as providing program materials, i.e. low theoretical and methodological training of teachers in teaching it at their own level, emphasizing the essence of each subject.

The complexity of the research problem arises from the teacher's mastery of technological training.

During the analysis of theoretical literature and actual practice of teacher training on the formation of technological training of a primary school teacher:

- insufficient pedagogical justification of the need to master the technological training of a teacher in accordance with the requirements of modern society and its formation in pedagogical universities;

- the need to form technological training of the future teacher and the lack of a methodology for its implementation in a higher educational institution;

- it is revealed that there are contradictions between the current state of teacher training and the incomplete use of opportunities for the formation of technological training of a future teacher in pedagogical universities.

Stages

Organization and stages of research:

Practical and pedagogical work on the formation of technological training of future primary school teachers is carried out in accordance with the set goals of three (first – 2019-2020., the second – 2010-2021., the third – 2021-2022.) was carried out during the period.

At the first stage, materials on the problem under study were collected; the initial state of design of the content of technological training of future teachers, key concepts of the problem were determined; the scientific apparatus of the research was determined. In accordance with the purpose of the study, the content and methodology of experimental and pedagogical work were prepared, and the first detection experiment was started.

At the second stage, the theoretical foundations of the study, the study of the problem under study in science were studied. The content of the design system and the possibilities of the University in the formation of the content of technological training of future teachers were determined. The experiment to determine and determine the pedagogical conditions for designing the content of technological training of future primary school teachers was determined.

The methodology of the research work was introduced into the course of practical and pedagogical work, the results of which were checked. Educational works (seminars) for training courses for students were tested and put into practice.

At the third stage, the results of research work aimed at forming the content of technological training of future teachers were summed up. The research materials were systematized by structure, the results were clarified, the list of references was adjusted, and the dissertation was designed in accordance with the requirements. Experimental research base. The research was carried out with students of the of the L.Gumilev university.

Results

Theoretical analysis, generalization of diagnostic material, and the results of the formative experiment allow us to concretize the features of the formation of students as subjects of foreign language communicative educational and professional activities, to show which psychological and pedagogical conditions form students' value-semantic attitudes as a factor in the initiation of cognitive motivation in the process of learning a foreign language;

It has been established that the effectiveness of the foreign language communicative activity of students is ensured by the strengthening of the relationship between the motives of the value-cognitive and professional nature.

1. Educational / Learning Results-oriented learning process-lays the foundations of trends in the development of the modern education system and integrates methodological platforms for improving the training of future teachers (personal platform – allows future teachers to feel themselves as subjects; activity platform-allows them to determine the mechanism for mastering the structure and content of technological training of future teachers; systematic platform-provides for the formation of technological training of students in the course of professional activity in the continuity of Teacher-Student Activities; information platform – directs the future teacher to be able to work freely in the information space; technological platform-lays the foundation for transformative activities of students).

2. The essence and content of the concept of "technological training" is formed by the basis of transformative activity of the future teacher in the educational process-technological knowledge and business and personal qualities; from the psychological and pedagogical point of view, the basis of technological training is pedagogical (teaching and upbringing) technologies that form the project of the pedagogical process.

3. The content of technological training of future teachers is determined and formed on the basis of a comprehensive study of the compilation of pedagogical technologies; pedagogical conditions for designing training (determining the need for technological training of a teacher; defining the goal (depending on the study of the subject); selection, selection of theories, methodological recommendations that form the stages (algorithm) of technological training; preparation of a package of tools for each stage and acceptance of conclusions in the form of an action program; the components of management of the pedagogical process are determined on the basis of the components of the pedagogical system (ensuring the integrity of actions and ensuring their full functioning).

4. Didactic bases of content design in the formation of technological training of the future teacher are presented in the form of methodological, theoretical, educational, methodological and information-technological support on the logic of general and individual.

Discussion

As you know, from the development of the educational process, the development of Science, from it the development of technology and technology and production is carried out. The basis of development is considered in connection with the implementation of philosophical laws. At any level of society's development, the development of the education system is determined. As a result of the development of production and production relations, the development of education and students in educational institutions is carried out.

Currently, two main directions of development of the education system have been identified, the first of which is intensive, and the second is extensive. To give a brief description of these areas of development, it is necessary to study the historical material. The history of the education system on the Kazakh land is inextricably linked with the development of the Soviet period, and the content of the works of scientists who studied these periods is considered as the basis for development [42,43, 65, 66].

Based on the study of historical materials, we can see the connection of the development of the educational system, content, and structure with the development of society and changes in them. So, Xxg. In the 60s and 70s, in connection with the transition to mass secondary education, it was necessary to improve the content of Primary School Education, the formation of scientific and theoretical knowledge of students and basic skills, approaches in accordance with the development of society, and prepare them for work. At this time, the primary school was switched to three years of study. Therefore, improvement of the training of primary school teachers was carried out, their training was carried out in pedagogical faculties of pedagogical universities, pedagogical courses, pedagogical courses. In the 70s, taking into account the achievements of Science and the national economy, the foundations of science at all stages of the general education school were created in a new content [32]. In the 80s and 90s, the policy of school education also began to change, gradually the authoritarian style of work acquired a democratic, humane character, and the main goal of the pedagogical process was to develop the child, reveal his inner opportunities. Primary school teachers began to pay attention to various methodological searches, creative work.

The current labor market in the country affects the requirements for the level and quality of professional training of specialists with higher education, a high level of creativity, able to apply their knowledge and qualifications in various fields of activity.

If we look at it from the point of view of modern requirements, we can see that today's schoolchildren are passionate about novelty, have a much higher intellectual level. The idea of subject education is implemented on the basis of innovative learning technologies. This, in turn, requires a deep study of the theoretical foundations of innovative learning technologies.

- There is an opinion that the concept of innovation|| has long been included in the lexical fund of pedagogy. "I don't know," he said.

Some define it by the term change. I.P.Podlasyy, for example, in his work "pedagogy||" xxg. He writes that in the 80s, first journalists, and then teachers began to use the word "innovation" professionally [67]. It is also considered that innovation (from the English innovation – novovvedenie, Novation) is a modification of the old system. These concepts describe any changes in the education system in broad terms.

Many of the definitions given have not been able to fully express this concept. Therefore, the introduction of innovations in the education system would narrow down the meaning of the concept of introduction of the principle into the educational system, - writes the applicant K.Nagymzhanova [68].

Innovation (Latin word in-B, no-vis-new) means new, novelty, update. According to S.I.Ozhegov: innovation is considered as an innovation that first appeared, was created, appeared in the near future, replaced by the previous one, was first discovered, introduced into the unknown [69]. In a large encyclopedic context, the concept of innovation is interpreted as "new education" [70].

Questions arise in teaching activities, such as what positive aspects of the innovation introduced, what success it can bring, whether it has disadvantages, and what consequences it can have. Pedagogical innovation in the educational process is considered in a different way. They:

1. introduction of a system in which the traditional six-day working week is observed.
2. enrich the content of lessons and extracurricular activities with the interaction of methods and methods of teaching.
3. increasing the search for compliance with international educational standards [76].

Innovative activity in the educational process can be shown in the same way:

1. News.
2. external factors.
3. internal factors.
4. news results.

Scientific innovations and advanced processes cover all areas of human knowledge. Socio-economic, organizational and managerial, technical and technological innovations. One of the types of social innovation is pedagogical innovation.

Pedagogical innovations are innovations in the field of pedagogy, purposefully oriented progressive changes that improve the characteristics of its individual components, as well as the general education system, which introduce normal elements (innovations) into the educational environment.

Pedagogical innovations can be implemented at the expense of the private fund of the education system (intensive path of development), as well as additional forces (Investment)-new tools, equipment, Technologies, Capital attraction, etc. (extensive path of development).

The combination of intensive and extensive paths of pedagogical systems allows us to implement "integration innovations", which are formed from the intersection of different planned, multi-level pedagogical systems and their components. Integration innovations are not considered as well-thought-out, "external" activities, but are recognized transformations that arise from deep needs and knowledge of the system. It is possible to increase the overall efficiency of the pedagogical system by strengthening the "imperfect" areas with new technologies.

The main directions and objects of innovative transformations in pedagogy are:

- development of concepts (concepts) and development strategies of education and educational institutions;
- updating the content of education; preparing changes and new technologies in education and upbringing;
- improving the management of educational institutions and the general education system;
- improving the training and professional development of teachers;
- design of new models of the educational process;
- ensuring psychological and environmental safety of students, developing health-saving educational technologies;
- ensuring the effectiveness of education and upbringing, monitoring the educational process and development of students;
- preparation of textbooks and manuals of the new generation, etc.

Innovations can be implemented at different levels. High-level innovations include innovations that cover the entire pedagogical system.

Progressive innovations arise on a scientific basis and act to promote experience. In pedagogical science, a fundamentally new and important direction has emerged – the theory of innovations and innovative processes. Reforms in education are a system of innovations aimed at improving the activities, development and self-development of educational institutions and their management systems with a radical transformation.

Pedagogical innovations are implemented according to a well-defined algorithm. P.I.Pidkasisty noted 10 stages of preparation and implementation of pedagogical innovations [77]:

1. preparation of the conditional apparatus and indicators of the state of the reformed pedagogical system. At this stage, it is necessary to determine the need for a new crop.

2. comprehensive verification and quality assessment of the pedagogical system to identify the need for reform through special tools.

3. all components of the pedagogical system are subject to examination. As a result, it should be recognized as outdated, inefficient, and irrational and clearly reformed.

4. it can be used to model new approaches in search of models of pedagogical solutions that have advanced characteristics. It is necessary to find materials that can be used to create new technological structures based on the expertise of advanced pedagogical technological resources.

5. comprehensive analysis of scientific projects consisting of creative solutions to specific pedagogical problems (information obtained from the Internet can be useful).

Conclusion

Depending on the subject of our research work, in our opinion, the definition of the concept of "technological culture" of a teacher should be clarified, which is characteristic of the subject teacher. In order to distinguish the technological culture of the future teacher from the technical and technological culture that "corrects the technical activity" of his own pedagogical works in terms of activity (technologically transformative practical skills and pedagogical: in relation to teaching and upbringing), there is a need to introduce the concept of "pedagogical and technological culture" into scientific circulation.

The term "pedagogical" in a certain sense refers to scientifically consistent factors that guarantee education [111]. As for teaching the educational tool, the term pedagogical means scientifically consistent factors that guarantee education as a result of training. It can be results that are achievable for the intended purpose. In the preparation of future teachers in higher educational institutions, teachers-scientists (Rysbaeva A.K., Konyrbaeva S.S., Kainazarova U.E. one of the ways to solve the substantive aspect of training specialists is their work on the content of education and training technologies, defined by [112].

Zhanbebekova M.Z. emphasizes the principles of the main ideas of creating a system for preparing future primary school teachers for professional and pedagogical activities in higher education:

- formation of a pedagogical culture that determines the worldview, educational and professional orientation;

- development of thinking components in the implementation of personal knowledge;

- the principle of deduction of cognition, directed from the general to the individual, allows us to form a system of knowledge, holistic activity, and natural orientation of the creative person from the very beginning;

- the principle of unity, development, conformity and preservation ensures the movement of two processes of thought that are interconnected, from general to individual and vice versa.

The modern education system, the introduction of innovative forms and methods of teaching place high demands on the personality and professional competence of teachers. Higher education plays a key role in ensuring the professional training of competent and competitive specialists for all sectors of the Republic in integrating science and production.

As you know, the message has its own specificity for teachers. Among the priority areas, the head of state paid special attention to human capital, noting that "the qualitative growth of human capital in Kazakhstan is primarily related to education and health care, "first of all, the introduction of modern methods and technologies in the educational process; secondly, it is important to improve the quality of teaching staff ... fifth, education should not only provide young people with knowledge, but also learn to use them in the process of social adaptation; sixth, it is necessary to strengthen the educational component of the learning process" [2]. These issues contribute to the organization of the educational process, which forms the basis for mastering knowledge, improving the quality of training of future teachers.

By teaching any subject at school, students are taught to analyze, generalize, clarify the problem, specify the necessary and sufficient conditions, define concepts, make judgments, make conclusions, prove, etc., that is, they are taught logic at almost every step.

The analysis of scientific research on the issue of professional training of future Primary School Teachers allows us to highlight the same contradictory division: between the need to improve the technological training of future teachers from the point of view of the competence platform and the academic system of their organization of the learning process.

LIST OF LITERATURE

- 1 Kazakhstan Republikasyn "Bilimturaly" Zany. – Astana, 2007. 27-shilde
- 2 Kazakhstan Republikasyn President N.A. Nazarbaevtyн Kazakhstan khalkyna Zholdauy: Aleumettik-ekonomikalyk zhangyrtu – Kazakhstan damuynbastybagyty. Astana, 2012zh. 27-kantar.
- 3 Erdniev P.E. Consolidation of didactic units as a learning technology. In 2 parts. Part 2. – M.: Enlightenment, 1992. – 255 p.
- 4 Elkonin D.B. Psychology of teaching a junior schoolboy. – M.: Znanie, 1974. – pp. 120-125.
- 5 Amonashvili Sh.A. Educational and educational function of evaluating the teaching of schoolchildren. – M., 1984.
- 6 Shatalov V.F. The experiment continues. – M.: Pedagogy, 1989. – pp. 30-35.
- 7 Bepalko V.P. The components of pedagogical technology. – M.: Pedagogy, 1989. – 192 p.
- 8 Monakhov V.M. Technological bases of design and construction of the educational process. – Volgograd.: Change, 1995. – 152 p.
- 9 Karaev Zh.A., Kuanbayeva B. Zhetildirgen pedagogikalyk zhuyeniz hobalaudyn didaktikalyk sharttary // Izdenis. – Almaty, 2004. – No.1. – 233 b.
- 10 Turgynbaeva B. A. Damytaokytutechnologiyalary. – Almaty, 2002. – 76b.
- 11 Nagymzhanova K.M. Bastauyshsynypmgaliminininnovatiyalyk is-ereketinkalyptastyrudyn pedagogikalyk sharttary: ped. gyl. kand. ... autoref. – Almaty, 2003. – 23 b.
- 12 Zhanpeyisova M.M. Moduldikoytutechnologiyasiokushynyndamytukuralyretinde. – Almaty, 2002. – 4-6 b.
- 13 Arkhangel'sk S.I. The educational process in higher school, its natural foundations and methods: Textbook-method. manual. – M.: Higher School, 1980. – 368 p.
- 14 Abdullina O.A. General pedagogical teacher training in the system of higher pedagogical education. – M.: Enlightenment, 1984. – 208 p.
- 15 Kuzmina N.V. Essays on the psychology of the teacher's work: The psychological structure of the teacher's activity and the formation of his personality. – L.: Publishing House of LSU, 1967. – 183 p.

16 Kudaikulov M.A. Didactic problems of formation of the foundations of professional and methodological skills of a future teacher: abstract ... doctor of Pedagogical Sciences. – Kiev, 1977. – 49 p.

17 Slastenin V.A. Formation of the personality of a Soviet school teacher in the process of professional training. -M.: Enlightenment, 1976. -160 p.

18 Khmel N.D. Theoretical foundations of teacher training.-Almaty: gylym, 1998. -320 p.

ГТАМР 16.01.45

Д.А. ҚАЙЫҢБАЙ¹

*¹Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы*

КУРСАНТТАРҒА ЛАТЫН ӘЛІПБИІН ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Түйіндеме. Мақалада қазақ әліпбиін латыншаға көшірудің теориясы ұлттық мақсат-мүдде тұрғысынан қарастырылады. Латыншаға көшудің артықшылықтары мен кейбір мәселелері тарқатылып айтылады. Ұлттық әліпби құрастыру – қазақ тілінің табиғи бітім-болмысын сақтау үшін қажет екені нақтыланады. Сонымен қатар латын әліпбиіне көшкен түркі елдерінің тәжірибелеріне талдау жасалады. Жазуды қолдану, жазба тілге көшу – тіл дамуының жаңа кезеңінің бетін ашатын құбылыс. Жазу – адам баласының зор жетістігі, тілінің кемелденіп, жаңа деңгейге көтерілгенінің айғағы. Жазусыз адамзат өркениеттің дамуын елестету де мүмкін емес. Себебі бүкіл адамзат жазудың арқасында ғана бүгінгі ғылым мен технологияның қарыштап дамыған заманына жетіп отыр. Әліпбидің елдің дамуына әсері мен маңызы кеңінен талқыланады. Оқыту барысында оқыту технологияларының маңыздылығы жайлы айтылады. Қазақстанның латын әліпбиіне көшуі – білім саласындағы реформамен тығыз байланысты. Демек, бұл жаһандану кезеңінде ұлттың бәсекелестікке қабілеттілігін арттыруға бағытталған ұлттық білім жобасы деген ойды тұжырымдайды.

Түйін сөздер: латын әліпбиі, оқыту технологиялары, түркі тілдес, қазақ әліпбиі, әріп, дыбыс, таңба, емле, умлаут, бревис, седиль, макрон.

Аннотация. В статье рассматривается теория перевода казахского алфавита на латиницу с точки зрения национальных целей и интересов. Речь пойдет о преимуществах и некоторых вопросах перехода на латиницу. Уточняется, что составление национального алфавита необходимо для сохранения естественного мира казахского языка. Также будет проведен анализ опыта тюркских стран, перешедших на латиницу. Использование письменности, переход к письменному языку – явление, открывающее новый этап развития языка. Письмо – это огромный успех человека, свидетельство того, что его язык вырос и вышел на новый уровень. Без письменности невозможно даже представить развитие человеческой цивилизации. Потому что только благодаря письму все человечество достигло глубокой эпохи современной науки и технологий. Широко обсуждаются влияние и значение алфавита на развитие страны. В ходе обучения рассказывается о важности технологий обучения. Переход Казахстана на латынь тесно связан с реформой в сфере образования. Отсюда вытекает мысль, что это национальный образовательный проект, направленный на повышение конкурентоспособности нации в период глобализации.

Ключевые слова: латинский алфавит, технологии обучения, тюркоязычный, казахский алфавит, буква, звук, знак, орфография, умлаут, бревис, седиль, макрон.

Annotation. The article discusses the theory of translating the Kazakh alphabet into Latin from the point of view of national goals and interests. We will talk about the advantages and some issues of switching to the Latin alphabet. It is specified that the compilation of the national alphabet is necessary to preserve the natural world of the Kazakh language. There will also be an analysis of the experience of the Turkic countries that switched to the Latin alphabet. The use of

writing, the transition to a written language is a phenomenon that opens a new stage of language development. Writing is a huge success of a person, evidence that his language has grown and reached a new level. Without writing, it is impossible to even imagine the development of human civilization. Because it is only thanks to the letter that all mankind has reached a deep epoch of modern science and technology. The influence and significance of the alphabet on the development of the country are widely discussed. During the training, the importance of learning technologies is discussed. Kazakhstan's transition to Latin is closely connected with the reform in the field of education. Hence the idea that this is a national educational project aimed at improving the competitiveness of the nation in the period of globalization.

Keywords: Latin alphabet, learning technologies, Turkic, Kazakh alphabet, letter, sound, sign, spelling, umlaut, brevis, sedil, macro.

Кез келген ұлттық өркениеттің кемелденуі жазба әдебиеттің, демек жазудың қалыптасып дамуымен тығыз байланысты екені шындық. Оның пайда болуына адамзат өркениетінің дамуы себеп болды. Өркениеттің дамуы барысында ауызша қарым-қатынас жасау жеткіліксіз болып, бір-бірімен алыстан хабар алмасу, ауызша айтылған пікірді мәңгілікке қалдыру сияқты қажеттілік пайда болды. Соның себеп-салдары ретінде жазу өмірге келген еді.

Жазуды қолдану, жазба тілге көшу – тіл дамуының жаңа кезеңінің бетін ашатын құбылыс. Жазу – адам баласының зор жетістігі, тілінің кемелденіп, жаңа деңгейге көтерілгенінің айғағы. Жазусыз адамзат өркениетінің дамуын елестету де мүмкін емес. Себебі бүкіл адамзат жазудың арқасында ғана бүгінгі ғылым мен технологияның қарыштап дамыған заманына жетіп отыр.

Кез келген халық мәдениетінің, өркениетінің деңгейін анықтайтын басты белгілердің бірі – оның жазуы екені даусыз. Көп уақыт бойы еуропалықтар жазуы жоқ деп санап келген түркі халықтарының төл жазуының болғандығы XIX ғасырда Дания ғалымы Вильгельм Людвиг Петер Томсен көне түркі жазба ескерткіштерінің құпиясын ашқанда ғана белгілі болды.

Көне түркі (Орхон-Енисей) дәуірі – түркі тілдері жазуы тарихының алғашқы кезеңі ретінде саналып жүр. Көне түркілік жазба мұралардың таңбалық емлесі руналық (сына, бітік) жазуға жатады. Жазба мұралар V-VIII ғасырларға тиесілі. Бұл дәуірде қазіргі Орталық Азия жерін тұтастай және Шығыс Еуропа мен Батыс Моңғолияның бірталай жерін қамтыған аралықты түркілік ру-тайпалар мекендегені және олардың басын біріктірген Ұлы Түрік қағанатының билік құрғаны тарихтан мәлім.

Осы дәуірдің сақталған көне жазбалары қазіргі кезде табылған жерлерінің атауымен Орхон-Енисей-Талас жазба ескерткіштері деп аталады. Бұл жазбалар қазіргі бүкіл түркі жұртына ортақ мұра болып есептеледі. Сондықтан қазақ жазуының да бастау көзі болып саналады.

Әлбетте, бұл – қазақ әдеби тілінің қалыптасып даму барысында, яғни даму тарихында көне түркілік жазуға дейін ешқандай жазу түрлері болмады дегенді білдірмейді. Оған дәлел – Қазақстан өлкесі бойынша табылған үңгірлердегі, тас-жартастардағы, археологиялық қазба жұмыстары арқылы әйгіленген көне дәуірдің дүние-мүліктердегі (артефакт) түрлі пішіндегі суреттер мен таңбалар (пиктографиялар) болып саналып келсе, белгілі түркітанушы ғалым Қаржаубай Сартқожаұлы 2013 жылы 20 қыркүйекте «Егемен Қазақстан» газетіне берген сұхбатында түркілік көне жазудың тағы бір түрі болғанына тың деректер келтіреді. Ол Алтай тауының Моңғолияға қарасты Кіші Ойғыр немесе Ақсай деп аталатын жеріндегі әрбір тастың бетінде б.з.б. XIV-XII мың жылдыққа, б.з.б. VI-IV мың жылдыққа, б.з.б. III-I мың жылдыққа, б.з.б. VIII-I ғасырларына және б.з. XI ғасырына дейінгі дәуірге тиесілі суреттердің аса мол екенін айтады.

Ұлттық тіл мен әдебиеттің жаңа деңгейге көтеріліп, кемелдікке жетуі көне заманнан бері көптеген ойшылдарды толғандырып келе жатыр. Ұлттық әліпби мен жазуды дамыту арқылы жаңа сапаға ауысу, жаңа сипаттағы әдебиетке көшу – саяси-экономикалық, қоғамдық-әлеуметтік сынды көптеген факторлармен де тығыз байланысты. Оған түрлі ел-жұрттың өзара әдеби-мәдени және тілдік байланысы да кіреді.

Жазу арқылы тілдік қолданыстар, сөз саптау түрлері жаңғырып, әдеби нормалар бірізділікке түсіп бекиді, тілдің қоғамдық-әлеуметтік қызметі (стилі) жіктеледі, әр тараптанады, жалпыхалықтық сипат алып, қолданыс ауқымы кеңейеді. Қазақ жазуы көнетүркі жазуынан бастап орыс кириллицасына дейін бірнеше мәрте өзгергені белгілі. Қазақ жазуын кирилл әліпбиінен латын әліпбиіне көшіру – тәуелсіздігімізбен тетелес талқылана дамып келе жатқан ең өзекті те көкейкесті мәселелердің бірегейі. Елбасы Н.Ә.Назарбаев алғаш рет бұл туралы 1996 жылы Халықтар Ассамблеясының III сессиясында: «Латын қарпіне көшудің өзі қазақ тілін басқа этностар өкілдерінің игеруіне, Қазақстанның әлемдік ақпарат кеңістігіне, технологиялық тұрғыдан бейнелеуге, сондай-ақ түркі тілді дүниемен мәдени тұрғыдан бірігуіне неғұрлым тиімді көмек көрсетер еді», - деген болатын. Ал 2006 жылы «Бір кездерде туындаған латынға көшу мәселесіне қайта оралуымыз қажет. Бүгінгі күні коммуникативтік кеңістікте латын графикасы басымдылық танытып отыр», - дей келе, осы мәселенің ғылыми жағын зерттеу туралы нақты тапсырма берді. 2013 жылы Қазақстан 2050» стратегиясында латын әліпбиіне 2025 жылы толық көшетіміз туралы кесімді сөз айтылды. Латын әліпбиі грек әліпбиінің батыс үлгісінен шығып, б.д. дейін VII ғасырда пайда болған, кейін әлемге тараған әріптік жазу. Латын әліпбиіне көшудің маңызы жоғары, себебі әлемдегі ең дамыған мемлекеттердің ғылымы мен әдебиеті осы әріптермен жазылады. Соның негізінде жаһандық өркениетке тікелей жол ашылады деген тұжырымдар айтылып келеді.

Түркі тілдес мемлекеттердің ішінде латын жазуын ең алғаш түбегейлі қабылдаған ел – Түркия. Жалпы түрік елінің латын графикасына көшуіне саяси және әлеуметтік, мәдени, лингвистикалық жайттар себеп болған. Осылардың ішінде бастысы Еуропа елдерімен теңесіп, оқу, білім, мәдениет жағынан алға шығуын көздеп, елді барынша дамытуды мақсат тұтқандығы. Бұл туралы ғалым А.Фазылжанова түрік елінің латын графикасын қабылдауы Мұстафа Ататүріктің жүзеге асырған маңызды реформаларының бірі екендігін айта отырып, түріктердің латын графикасына көшуінің негізгі себептерін былайша түсіндіреді: «Оның басты себебі Түркия Республикасының өз даму бағытында батыс бағдарын ұстанғанынан, яғни батыстың мемлекеттік моделін негізге алғанын және көршілес Еуропа мемлекеттерімен тығыз қарым-қатынасты орнатуды көздеуінен шығады» [1]. Түркия, Әзірбайжан, Өзбекстан мемлекеттеріндегі әліпби реформасына арнайы зерттеу жүргізіп, бұл елдердегі латын графикасын қабылдау барысындағы лингвистикалық аспектінің тиімді-тиімсіз тұстарын, қолайлы-қолайсыз жағдайларын, әліпби жобаларындағы графемалар құрамы мен оның аталған ұлттар тілінің дыбыстық жүйесіне сәйкестігін, латын графикасының ұлттық тілдердің дамуына қалай әсер еткенін және латын әліпбиіне көшуге себеп болған негізгі түркі жайттарды айқындап, бірқатар тұжырымдар мен талдаулар жасаған зерттеуші А.Фазылжанова бұл елдердің латын графикасына көшудегі экономикалық, саяси, тілдік, мәдени-әлеуметтік факторларын жан-жақты ашып көрсеткен болатын. Мәселен, Түркия Республикасына қатысты: «Түркі дүниесінен алшақта Еуропаның ортасында отырған жаңа республиканың экономикасының қарқындап дамуы үшін көршілес батыс елдерімен тығыз қарым-қатынас орнату үшін латын негізді жазуға көшудің маңызы зор болды» [1], - деп түсіндіреді.

Қазақ ұлтында жазба мәдениеттің қалыптасу маңыздылығын – «Біздің заман – жазу заманы: жазумен сөйлесу ауызбен сөйлесуден артық дәрежеге жеткен заман» деп ерекше атап көрсеткен А.Байтұрсынұлы арабшаға негізделген қазақ жазуын төл әліпбиге айналдырудың нағыз реформаторы болды. Ол, ең әуелі, қазақ тілі дыбыстық жүйесін

ретке келтіріп, содан соң араб әліпбиін қазақ сөзін дәл таңбалауға бейімдеп, ұлттық тілдің төл дыбыстарының таңбаларымен толықтырады. Оқытудың көне әдісін жаңа оқыту әдістерімен алмастырды. Оның жаңа әліпбиі – қазақ даласында «төте оқу» немесе «төте жазу» деген атпен кең тарады.

А.Байтұрсынұлының әліпбиі сол уақыттағы түркі, тіпті орыс ғалымдары тарапынан да жоғары бағаланып, жалпы қолданыста болғанымен, ресми түрде 1924 жылы ғана қабылданды. 1926 жылы 26 ақпан мен 5 наурыз аралығында Бакуде өткен түркітанушылардың съезінен кейін 6 наурызда қазақ жазуын латын жазуына көшіру қолға алына бастады [2]. Содан кейін латынша қазақ жазуы 1928 жылы қабылданып, 1929 жылы оның емле ережесі қолданысқа толық енді. Сөйтіп, қазақ жазуының латынша түрі өмірге келді.

Алғашқы латыншаланған қазақ әліпбиі А.Байтұрсынұлының араб әріптеріне негізделген әліпбиін басшылыққа алды. Онда 28 дыбысқа 28 таңба арналды. Латынша қазақ әліпбиін қабылдауға қарсы болған Алаш зиялылары түгелге дерлік репрессияланған соң, 1937 жылдан басталған дайындықтан кейін ешқандай талдау-сараптаусыз, даудамайсыз 1940 жылы КСРО мемлекеттік тілдік саясатының және мемлекеттік тәртіптік күштердің ықпалымен латынша қазақ жазуы кирилл әліпбиіне көшірілді. Сөйтіп, қазақ жазуы тарихында болған Ахмет Байтұрсынұлының зор еңбегімен алғаш рет құрастырылған қазақтың арабша төл әліпбиі де, соның дыбыстық жүйесіне негізделіп дайындалып, 1938 жылға дейін кең қолданыста болған, сосын «в», «ф», «х» дыбыс-әріптері қосылған латынша қазақ әліпбиі де қолданыстан шығарылды.

Қазақ жазуы қалыптасқаннан бастап-ақ орфографиялық норма, емле мәселелері, оның қиындықтарын шешіп, біріздендіру сияқты тілдік саясат жүйесі қызметін бәсеңдеткен емес. Яғни, сауаттылықтың бірізді заңдылығын тілдік тұрғыдан шешу мәселесі қазақ тіл білімі үшін өміршеңді зерттеу нысанына айналды. Жазуы даму үстіндегі, тілі өркендеген елдің тіл саясатында орфография мәселесі өзекті болары сөзсіз. Қазақ тілі емлесі мен әліпбиінің тарихын терең үңілетін болсақ, ереженің өзгеруі тілдің ұлттық болмысын тұрақты сақтап қалу үшін емес, қоғам талабына қарай бейімделу уәжі басым тұратынын байқаймыз. Қазіргі таңда латын негізді қазақ әліпбиі бойынша емле жасауда қазақтың табиғатына тән сөйлеу ерекшелігіне сүйене отырып, бірқатар сөздердің жазылуын «Ахмет Байтұрсынұлыша» таңбалауды қайта енгізу керек деген пікірлер өз ұсыныстарын жариялауда. Бұдан да басқа ескеретін жайттар көп. Бүгінгі күні қоғамда емле ережелеріне бағынбаудан туындайтын жағдайлар дұрыс жазудың бірізділік қалпын сақтай алмай отыр. Демек, емле ережелеріне қатысты мәселелерді жиі талқылап, жұртшылыққа насихаттап отыруымыз керек. Дүниежүзіндегі кез келген тілдің қалыптасып дамуының өзіндік жолы, өзіндік ерекшелігі, соған сәйкес өзіндік заңдылығы болады. Ал сан ғасырлар бойы қалыптасқан заңдылықтарды саясаттың ықпалымен өзгерте салу тілдің бұзылуына, өзіндік бет-бейнесін жоғалтуына әкеп соқтырады. Жөн-жосықсыз тықпаланған ережелер сауатты жазуға кедергі келтіріп қана қоймай, тіл заңдылықтарын да жоққа шығарады. Әрі-беріден соң бұлар тіл мәдениетіне де, ұлттың танымдық жүйесіне де зор зиянын тигізеді.

Жетілдірілген әліпбидегі диакритикалы әріптердің тіл заңдылығына сай орынды қолданылуы біршама әдістемелік мәселелердің жылдам шешілуіне ықпал етеді. Әдістеме ғылымында диакритиканың кез келгенін, мәселен, умлаут, бревис, седиль, макрон және тағы басқаларын үйретудің тиімді жолдары көп болса да, оқыту ұстанымдарын басшылыққа алу қажеттілігін естен шығармаған абзал. Оқыту технологиясы – оқу бағдарламаларында көзделген оқыту мазмұнын іске асыру тәсілі, соның арқасында мақсатқа неғұрлым тиімді қол жеткізуді қамтамасыз ететін оқыту нысандары, әдістері мен құралдары жүйесін қамтиды. Латын әліпбиіне көшкеннен кейін тиімді оқыту технологияларының маңызы жоғары болары сөзсіз.

Өз заманында талапқа сай әліпби түзген ғалым Ахмет Байтұрсынұлы: «Жаза білу үшін тілдегі дыбыстарды тани білу керек. Ол дыбыстарға арналған әріптерін тани білу керек. Таныған әріптерін жаза білу керек...», - дейді. Иә, әріптерді тез танып, таңбалау үшін әліпбидің ұтымды болуы керек. Осы орайда әліпбиге байланысты ғалымдардың соңғы кездері жарыққа шыққан мақалаларын зерделеу нәтижесінде қазақ тілінің дыбыстық жүйесін анық көрсететін басқа да диакритиканы таңдау мүмкіндігі бар екеніне көзіміз жетті. Нәтижесінде, жіңішке дауысты дыбыстар үшін умлаутты, диграф орнына седиль диакритикасы бар таңбаны, жуан еріндік дауысты дыбысқа макрон диакритикасын, ұяң дауыссызға бревисті қолдануға болатындығы жайлы ғалымдар пікірі бір арнаға тоғысып, аталған диакритикалық таңбалар әліпбиден өз орнын алды. Ендігі жерде диакритикалы әріптерді оқытудың тиімді әдіс-тәсілдерін ойластыру әдістемешілердің негізгі міндеті болмақ. Бұл ретте латынға негізделген қазақ әліпбиін тіл иелмендері мен өзгетілділер үшін меңгерту әдістемесі жайында да ойлануымыз қажет. Осы екі бағыттағы әдістеменің талаптары екі түрлі болғандықтан, соңғысы көп ізденісті қажет етеді. Ең бастысы, тілді оқытуда өзге тілділердің қазақ тілі бойынша жүйелі фонетикалық түсінігін және сөйлеу кезінде дыбыстарды дұрыс айту дағдысын қалыптастыру.

Тілдің фонетикалық жүйесін оқытуда аппроксимация деген ғылыми ұстаным бар (ол лат. *proxima* – шектес, жақындау). Ол аса қарапайым және бастапқы нұсқасына жақын белгілі бір нысанды екінші бір нысанмен ауыстыру дегенді білдіреді. Бұл ұстанымды өзгетілділерге латын графикалы қазақ әліпбиінің дыбыстық жүйесін үйретуде басшылыққа алу қажет. Мәселен, өзге тілділердің қазақ әліпбиіндегі дыбыстарды дұрыс айту, сөйлеген кезде дұрыс дыбыстау білігін тіл иелмендерінің дыбыстау деңгейіне жақындату әдістемелік шеберлікті талап етеді. Әрі қарай дыбысты әріппен таңбалай білу, каллиграфиялық талапқа сай жазу, емле ережесі бойынша қатесіз жазу, көз жүгіртіп оқу дағдыларын қалыптастыру мақсатында сабақ сайын ұтымды әдістермен жаттығулар орындалу керек.

Оқу-жазу білігі мен дағдыларын қалыптастыру оқытудың жүйелілік ұстанымынсыз жүзеге аспайтыны белгілі. Аталған ұстаным бойынша әліпбидегі әріптерді меңгертуде қарапайымнан күрделіге қарай үйретудің бірізділігі сақталады. Бұл ретте дауысты және дауыссыз дыбыстарды модульмен оқыту, яғни дауысты дыбыстарды жуан-жіңішкелігіне қарай жұппен, дауыссыз дыбыстарды «қатаң-ұяң-үнді» деп өзіндік диакритикалық белгілеріне баса назар аудартып оқыту әліпби үйретуде жоғары нәтиже берері анық.

Латын графикасының орфографиялық жұмыстар бағыты бойынша <https://www.qazlatyn.kz> сайтында қажет ақпараттар ұсынылған. Аталған сайттың басты мәзірінде жаңалықтар, жобалар, конвертер, Латын әліпбиі, кітапхана, байланыс орналасқан. «Латын әліпбиі» бетіндегі «Қазақ әліпбиі», «Емле ережелері» бойынша мәліметтер, емле ережелері кең көлемде ұсынылған [3].

Ұлттық әліпби түзуде түрлі диакритиканы қолдану ғылыми, жүйелілік принциптеріне негізделуі – басты шарт. Осы ұстанымдар басшылыққа алынған кезде ғана тіл иелмендеріне, орыс тілділер мен ағылшын тілділерге қазақ тіліндегі ерекше дыбыстардың диакритикалармен таңбалануын жеңіл үйретуге болады. Бүгінде шеттілдерін жетік меңгерген қазақ жастары үшін соңғы жетілдірілген әліпби нұсқасын тіптен тез игеріп кете алатынын тәжірибе көрсетіп отыр. Осыған сәйкес тілдің 5 деңгейі бойынша латын графикалы қазақ әліпбиін оқытудың әдіснамасын қалыптастырып, нормативті құжаттарын дайындау жұмыстары болашақтың еншісінде деген ойдамыз.

Латын әліпбиіне көшу – рухани жаңғыру кезінде ең алдымен, ұлттық тілдің табиғатын, тазалығын сақтау, қазақтың дыбыстық жүйесін сол қалпында таңбалап бере алатын графиканы енгізу, ұлттық жазу мен тілдік қорды сақтап қалу. Жаңа әліпби бүгінде саны екі жүз миллионнан асатын түркі тектестердің басын қосатын фактор. Қазақ тілінің халықаралық деңгейге көтерілуіне мүмкіндік береді, әлемдік ақпарат кеңістігіне кіруге

тиімді болады. Осының барлығы, елдігіміздің тұғырлы болуы мен ұлттық құндылықтарын сақтауға, рухани болмысының жандануы мен жаңғыруына тамаша жағдай туғызады.

Лингвист ғалымдар жаңа әліпбиге көшудің 3 кезеңін қарастырып отыр.

Бірінші кезең: 2018-2020 жылдарды қамтиды. Бұл аралықта латын графикасының нормативті-құқықты базасы жасалып, орфографияның ережелері дайын болды.

Екінші кезең: «Ұйымдастырушылық және әдістемелік» деп аталады. Ол 2021-2023 жылдарды қамтиды. Осы уақыт аралығында латын графикасын оқуға бағытталған семинар тренингтер ұйымдастырылып, жеке куәлік латын қарпінде шығады.

Ал, 2024-2025 жылдарда мемлекеттік органдар мен бұқаралық ақпарат құралдары латын қарпіне көшіп, бүкіл ісқағаз жаңа әліпби негізінде жүргізілмек. Мемлекеттік органдар мен бұқаралық ақпарат құралдары латын қарпіне көшіп, бүкіл ісқағаз жаңа әліпби негізінде жүргізуді жоспарлап отыр.

Латын графикасына көшу – өркениеттік мәселе. Қазақ тілі жаңа дамуға мүмкіндік, бағыт алып отыр. Осы орайда Қазақстанның латынға көшуі – білім саласындағы орта білім беру мазмұнын жаңарту жағдайындағы реформамен тығыз байланысты. Демек, бұл жаһандану кезеңінде ұлттың бәсекелестікке қабілеттілігін арттыруға бағытталған ұлттық білім жобасы деген ой тұжырымдалады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Фазылжанова А. Түркия, Әзірбайжан, Өзбекстан Республикалары ұлттық тілдерінің латын графикасы негізіндегі жаңа әліпбиге көшу тәжірибесі // Латын графикасы негізіндегі қазақ әліпбиі: тарихы, тағылымы және болашағы. – Алматы: Арыс, 2007.—410б.

2 Резолюция I тюркологического съезда о новом латинированном алфавите // Культурное строительство в Казахстане (1918-1933), – Алматы, 1965. – 278 с. <https://www.qazlatyn.kz>.

Қайыңбай Д.А., мемлекеттік тіл кафедрасының оқытушысы, гуманитарлық ғылымдар магистрі

МРНТИ 14.07.09

Г.К. КАПТАГАЕВА¹, О.С. ХУСАИНОВ²

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
г. Алматы, Республика Казахстан

²Департамент международного сотрудничества МО РК, г. Нур-Султан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МЕЖКУЛЬТУРНО-КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

Аннотация. В данной статье говорится о том, что одним из эффективных путей формирования профессиональной межкультурно - коммуникативной компетенции посредством активизации обучения является метод деловых игр, которые позволяют включить процесс обучения иностранному языку в модель будущей профессиональной деятельности обучающегося. Применение игры способствует коммуникативно-деятельному характеру обучения, психологической направленности занятия на развитие речемыслительной деятельности учащихся средствами изучаемого языка, оптимизации интеллектуальной активности учащихся в учебном процессе, комплексности обучения, интенсификации его и развитию групповых форм работы. Таким образом, облегчая овладение знаниями, навыками и умениями, способствуя их актуализации.

Ключевые слова: межкультурно - коммуникативная компетенция, игровая деятельность, деловая игра, беседа, учебная дискуссия, мыслительная деятельность, ситуативность, тематичность, моделирование, кейс-стади, тестирование, контроль знаний.

Түйіндемe. Бұл мақалада оқытуды жандандыру арқылы кәсіби мәдениетаралық – коммуникативті құзыреттілікті қалыптастырудың тиімді әдістерінің бірі – студенттердің болашақ кәсіби қызметінің моделіне шет тілін оқыту үдерісін қосуға мүмкіндік беретін іскери ойындар әдісі екендігі айтылған. Ойынды қолдану оқытудың коммуникативті-белсенді сипатына, зерттелетін тіл арқылы студенттердің сөйлеу-ойлау әрекетін дамытуға сабақтың психологиялық бағытына, оқу үдерісіне студенттердің зияткерлік белсенділігін оңтайландыруға, оқытудың күрделілігіне, оны қарқындатуға және топтық жұмыс формаларын дамытуға ықпал етеді. Осылайша, білімді және дағдыларды игеруді жеңілдетеді, олардың нақтылануына ықпал етеді.

Түйін сөздер: мәдениетаралық-коммуникативтік құзыреттілік, ойын қызметі, іскерлік ойын, әңгіме, оқу дискуссиясы, ойлау қызметі, жағдайлық, тақырыптық, модельдеу, кейс-стади, тестілеу, білімді бақылау.

Annotation. This article says that one of the effective ways to form professional intercultural and communicative competence through the activation of learning is the method of business games, which allow you to include the process of learning a foreign language in the model of the future professional activity of the student. The use of the game contributes to the communicative and active nature of learning, the psychological orientation of the lesson on the development of students' speech-thinking activity by means of the studied language, optimization of students' intellectual activity in the educational process, the complexity of learning, its intensification and the development of group forms of work. Thus, facilitating the acquisition of knowledge, skills and abilities, contributing to their actualization.

Keywords: intercultural - communicative competence, game activity, business game, conversation, educational discussion, mental activity, situativeness, thematicity, modeling, case study, testing, knowledge control.

В настоящее время в современном мире происходит много перемен, которые тесно связаны с развитием информационных технологий, экономики, изменениями в промышленности и в производстве. Следовательно, это вызвало потребность в новых профессиях, а также открытие новых специальностей в профессиональных учебных заведениях и разработку различных методик для формирования профессиональной компетенции у студентов различных специальностей. В связи с переориентацией системы образования на новые ценности также необходимы перемены в методах преподавания, особенно в той части, где формируется специалист высокого уровня. Наиболее сильно ощущается необходимость в формировании коммуникативных умений у студентов военно-технических специальностей в вузах, что связано с интенсивным развитием различных инновационных технологий. Изучение иностранных языков на сегодняшний день как никогда раньше является неотъемлемой частью современного общества. На современном этапе развития общества высококвалифицированный специалист должен владеть тремя языками: казахским языком - как государственным языком, русским как языком межнационального общения и английским языком - как языком международного общения. Знание иностранных языков во время высоких технологий, информации и необходимости в коммуникации с представителями различных культур, стало одним из самых важных составляющих аспектов успешного, современного человека и обязательным для каждого, кто хочет быть высоко востребованным на рынке труда и достичь желаемого в карьере.

В последнее время вопросы, связанные с проблемой формирования профессиональной компетенции, широко исследуются отечественными учеными, такими как Кулебаева Д.Н., Тыныштыкбаева А.Б., Стамгалиева Н.К., Шаяхметова Д.Б. так же и зарубежными учеными; Вербицкий А.А., Смолкин А.М., Караулов Ю.Н. Также, рассматривается широкий круг проблем, связанных с общением, коммуникацией, формированием профессиональной межкультурно- коммуникативной компетенции при подготовке специалистов разного профиля. Следует отметить, что при большом количестве работ посвященных теории профессионального общения, недостаточно изученными остаются вопросы, которые раскрывают возможности формирования профессиональной межкультурно - коммуникативной компетенции на основе использования ситуативно-интерактивных технологий, при подготовке студентов неязыковых специальностей, в частности военных с развитием основных сфер его индивидуальности. Остается открытым вопрос - обучение иностранному языку у студентов военных специальностей на основе профессионально-ориентированных ситуаций, которые направлены непосредственно на будущую профессию. Очевидно, что основные интересы и приоритеты обучаемых неязыкового профиля лежат именно в сфере их будущей профессии, и они чаще всего рассматривают иностранный язык как средство для расширения своих профессиональных умений в профессионально - трудовой сфере. Поэтому, одним из эффективных путей формирования профессиональной межкультурно-коммуникативной компетенции посредством активизации обучения является метод деловых игр, которые позволяют включить процесс обучения иностранному языку в модель будущей профессиональной деятельности студентов.

Деловые игры впервые были разработаны и проведены в СССР (в 1932 году М.М.Бирштейн). А в 1938 году деловые игры были запрещены, как и ряд научных направлений того времени. Вновь их стали использовать в СССР только в 60-х гг., после

того как появились первые деловые игры в США (1956 г., проводимые Ф. Грей, Г.Грэм, Ч. Абт, К. Гринблат, Г. Дюпюи, Р. Дьюк, Р. Прюдом и другими).

В настоящее время деловые игры используются в учебном процессе вузов, как педагогическая технология, и считаются одним из методов активного обучения, также они применяются при проведении социально-психологических тренингов а на практике для решения психологических и социальных задач. При использовании метода деловых игр решаются не только игровые или профессиональные задачи, но одновременно происходит обучение и воспитание участников.

Большую роль в становлении и развитии этого метода сыграли работы М.М. Бирштейн, В.Н. Буркова, В.М. Ефимова, В.Ф. Комарова, Р.Ф. Жукова, В.И. Маршева, В.Я. Платова, И.Г. Абрамовой, М.В. Брагинского, Н.А. Даниличева, В.А. Ченобытова и др. В последнее время деловые игры все большее распространение получили в сфере обучения языкам в высших учебных заведениях и на курсах повышения квалификации, так как имеют высокую эффективность.

В большинстве случаев использование учебных деловых игр при обучении иностранному языку предполагает обучение профессиональному общению. Целью деловой игры является формирование у студентов навыков и умений делового общения и подготовка учащихся к будущей профессии. При проведении деловых игр преподаватели иностранного языка ставят перед студентами следующие задачи: 1. развить на основе совместной коллективной деятельности творческую деятельность и инициативу; 2. побудить интерес учащихся к иностранному языку и стремление к самосовершенствованию и пополнению знаний посредством изучения дополнительных материалов [1]. Деловая игра используется для решения различных задач, в частности закрепления материала, усвоения нового, формирования определенных умений, предоставляет возможность учащимся изучить и понять учебный материал с различных позиций, и развить творческие способности мышления.

Деловая игра предполагает взаимодействие ее участников. Следуя классификации форм человеческого взаимодействия, можно выделить следующие типы деловых игр:

1. Игра-сотрудничество (например, достижение договоренности между двумя сторонами);
2. Игра-соревнование (например, подготовка и обсуждение проектов между соперничающими сторонами);
3. Игра-конфликт (например, беседа руководства двух сторон).

Каждый тип игры отличается спецификацией целей, на достижение которых направлены усилия ее участников [2].

Как правило, технология проведения деловых игр состоит из трех этапов.

1 этап	первичное овладение знаниями	проблемная лекция, беседа, учебная дискуссия
2 этап	контроль знаний закрепление	использование таких методов как коллективная мыслительная деятельность, тестирование
3 этап	формирование профессиональных умений, навыков на основе знаний и развитие творческих способностей	использование моделированного обучения, игровые и неигровые методы

На первом этапе преподаватель определяет цель коммуникации, ролевые отношения и роли участников общения, уточняет задачи каждого коммуниканта, дает

задание по оценке результатов деловой игры незадействованной части группы обучаемых. На втором этапе при проведении деловой игры преподаватель выполняет роль «администратора», или наблюдателя: направляет общение, выводит его из тупика, создает новые проблемы (если не реализованы все речевые возможности коммуникантов), изменяет направление игры посредством введения новых участников и т.д. в зависимости от тематики игры. При этом исправляются только те ошибки, которые затрудняют или нарушают коммуникацию. Преподаватель не должен навязывать свое мнение или вмешиваться в сам процесс игры. Исправление происходит непосредственно путем подсказки правильного варианта, не более. На оценочном этапе преподаватель выслушивает мнение «группы экспертов», следивших за ходом игры, но не участвовавших в ней: делаются выводы о том, достигнуты ли цели игры или нет, какие другие более эффективные пути достижения этих же целей возможны и др. Далее, преподаватель сам подводит итог, завершив его оценкой корректности участников коммуникации [3].

Из выше изложенного можно сделать вывод, что деловая игра, прежде всего, опирается на взаимодействие группы слушателей и преподавателя. А для создания подходящей атмосферы, которая необходима для успешного обучения именно профессиональному общению с целью формирования профессиональной коммуникативной компетенции на иностранном языке, преподаватель должен хорошо знать свой предмет и не бояться показать свою некомпетентность в сфере специальности обучаемых, уметь прислушиваться к их мнению. Преподаватель должен стараться при помощи полученных сведений совершенствовать процесс обучения профессиональному общению на иностранном языке.

Таким образом, анализируя применение деловых игр в учебно-воспитательном процессе вузов и принципы разработки, можно подвести итоги, что в них не только сохраняются, но и значительно дополняются и совершенствуются следующие характеристики ролевых игр: ситуативность; тематичность; моделирование естественного речевого общения; осуществление учебной деятельности посредством игровой; коллективная деятельность; реализация принципа воспитывающего обучения [4]. В процессе обучения языку методом деловой игры обеспечивается формирование профессиональной коммуникативной компетенции студентов. Помимо знания иностранного языка, ограниченного рамками специальности, обучаемый получает возможность развивать свою личность, формировать необходимые не только для профессиональной работы, но и для повседневной жизни навыки общения с другими людьми, узнать тонкости культуры, традиции и даже политический строй страны изучаемого языка.

Таким образом, все более широкое использование в учебно-воспитательном процессе вузов находят активные методы обучения. Они предполагают реализацию конкретных ситуаций с помощью использования метода кейс стади и параллельно с ними деловые игры, которые создают условия к обучению творчеством.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Шмаков С.А. Игры учащихся – феномен культуры: Учебно-методич. пособие. – М.: Новая школа, 1994. – 240 с.
- 2 Kennedy G. Conditions for Language Learning. Focus on the Learner. Ed. By Y. Oller and J. Richards. – Newbury, 1973. – 142 p.
- 3 Ливингстоун К. Ролевые игры в обучении иностранным языкам: Учебно-методич. пособие. – М.: Высшая школа, 1988. – 86 с.

4 Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход: Учебно-методич. пособие. – М.: Высшая школа, 1991. – 133 с.

Каптагаева Г.К., *начальник кафедры иностранных языков, магистр педагогических наук,*

Хусаинов О.С., *начальник Департамента международного сотрудничества МО РК, г. Нур-Султан, полковник*

IRSTI 14.07.09

U. TULENOVA¹, G. ASTEMES², ZH. DUISENBEKOVA³, E. ERGESHOV³,
K. KOSHANOVA³THE FORMATION OF RESEARCH FUNCTIONS
AMONG HISTORY TEACHERS ON THE BASIS OF PEDAGOGICAL
TECHNOLOGIES¹*Atyrau university named after Kh. Dosmukhamedov*²*Kazakh National Pedagogical university named after Abay*³*Kyrgyz state University named after I. Arabayev*

Annotation. The training of a teacher with secondary specialized and higher pedagogical education is still carried out in fact on the same philosophical and pedagogical basis as school education. These are ideas about the formation and education of the personality of a professional through education. Teachers are encouraged, on their own initiative, to replenish and update their knowledge by self-education.

Keywords: philosophical, pedagogical, education, formation, history teachers, category, method, higher pedagogical education, professionalism, concepts.

Түйіндеме. Орташа арнайы және жоғары педагогикалық білімі бар мұғалімді дайындау мектеп білімі сияқты философиялық-педагогикалық негізде бұрынғыдай жүзеге асады. Көбіне бұл білім арқылы маманның жекелігін тәрбиелеу мен қалыптастыру туралы ұсыныс. Педагогикалық білімге осылай кірісу мұғалімді «базалық дайындау» оқыту үдерісінде өзіне педагогикалық тәжірибені қалыптастыруды қоспайды, бұл тапсырманы жоғары оқу орнынан кейінгі кәсіби қызметке жатқызады. Мұғалімдерге өз ұстанымы бойынша өздігінен білім алу жолымен өз білімін толықтыру мен жаңарту, оларды жеке түзеу мен мектеп тәжірибесіне бейімдеу ұсынылады.

Түйін сөздер: философиялық, педагогикалық білім, білім, тарих мұғалімі, санат, әдіс.

Аннотация. Подготовка учителя со средним специальным и высшим педагогическим образованием по-прежнему осуществляется фактически на той же философско-педагогической основе, что и школьное образование. В основном, это представления о формировании и воспитании личности профессионала через образование. При таком подходе к педагогическому образованию "базовая подготовка" учителя не включает в себя формирование педагогического опыта в процессе обучения, а относит эту задачу к послевузовской профессиональной деятельности. Учителям рекомендуется по собственной инициативе пополнять и обновлять свои знания путем самообразования, самостоятельно корректировать их и адаптировать к школьной практике.

Ключевые слова: философский, педагогическое образование, образование, учителя истории, категория, метод.

The professionalism of a teacher today is the broadest category that determines the quality of a teacher's activity in any conditions. Through professionalism, the personal qualities of the teacher, the quality of his decisions, the choice of means for solving problems and, of course, the result obtained are evaluated. This concept, judging by the publications, tends to expand its scope and scope.

The research functions of the teacher in their modern form were not formed immediately, they have deep roots in the history of national pedagogy and education. Studying the dynamics of their formation, we were able to identify four relatively independent stages that are different from each other. A teacher working in the self-development mode seeks to study himself, allocates time for methodological reflection of his experience and future prospects, overcomes barriers and obstacles in managing personal professional development. This is the kind of teacher the school needs right now. Research activity requires a high level of knowledge, first of all, of the teacher himself, a good command of research methods, the availability of a library with specialized literature, and, in general, a desire to engage in research activities with students in depth.

According to George Halifax (18th century), education is what remains when we have forgotten everything we have been taught. Georg Simmel once said that an educated person is one who knows where to find what he does not know. It becomes clear that education is a process of transferring not only knowledge, but also values that are important for our civilization. Education includes teaching children about what is important in life, the ability to distinguish between what is good and what is bad.

Over the past 20 years, the forms of communication and transmission of information have undergone revolutionary changes, and schools still look the same as they did 200 years ago: a teacher lectures in front of thirty students [1;127].

In this regard, the question remains: how to teach? The question of how to teach is considered by the methodology. The word "method" in translation from ancient Greek means "way of knowledge", "way of research". A method is a way to achieve a goal, to solve a specific problem. Modern education sets before us the task of moving from dogmatic methods in cognitive activity to research methods, to reach the creative level of intellectual development of students.

Returning to the concepts of "method" and "technique", it should be noted that methods are understood as methods of activity. The essence of the methods lies in the fact that they give an answer to the question of how to teach, determine the two-way activity of the teacher and the student. Every teacher strives to make the lesson as good and effective as possible. To do this, increasing professional knowledge and skills, seeking teachers introduce new teaching methods and techniques, for example, the technology of concentrated (block) learning. This is a set of training sessions on a topic, united by a target setting. The study of new material occurs in the process of internal interaction and increment of some knowledge to others.

Today, three types of activity, three learning technologies have become widespread: modeling, or game activity, communicative dialogue, or discussion activity, study of sources, or research activity. We can conditionally divide lessons with gaming activities into reconstruction games with an imaginary situation and roles, discussion games in which the situation is modeled with various forms of discussion, analysis of the past from the point of view of the present, and competition games with clearly fixed rules [2;98].

Lessons with discussion activities are built either on the basis of collective activity with a task for the whole class - a seminar, group work during a structured discussion, when each group performs its task, or individual work, when each student presents his project during the discussion.

Creative research activity can also be presented in various forms - in a practical lesson, a problem-laboratory lesson, in a research lesson itself, with reports, abstracts, and other creative works.

In the education system, the "cultivation of personality" becomes a priority, since today not only educated people are needed, but educated individuals. In pedagogical science, such concepts as "competitive personality" have appeared, i.e. a person who successfully competes

with other personalities in a market economy, a “competent person”, i.e. a person who has the appropriate knowledge and abilities to act reasonably and effectively in a particular area.

Modern reality requires graduates not so much deep factual knowledge as mobile knowledge, knowledge with a practical orientation, knowledge that can help students realize themselves, prepare for changes in the future, for the rapid changes taking place in the world.

The main task of Kazakhstan's educational policy is to ensure the modern quality of education on the basis of maintaining its fundamental nature and compliance with the current and future needs of the individual, society and the state. Today, the school is faced with the task of introducing into the educational process forms and methods of work that contribute to the activation of the cognitive activity of students.

Often the textbook acts as the main source for building a lesson. Recently, textbooks on national history and the history of the world published in our country have been much criticized - a complex text compiled without taking into account age characteristics, discrepancies in names, dates, lack of maps, illustrations, competent tasks, etc. The textbook loses its functional role as a means of independent study of history and effective influence on the formation and development of personality.

In this regard, the words of K.D.Ushinsky are recalled: “With a good textbook and a prudent method, a mediocre teacher can be a good one, and without both, a better teacher. for a long time, and perhaps never will reach the real road. The teacher is faced with the task of adapting the text of the textbook to study the content presented in it. The teacher takes on many functions that a textbook could perform: it is often a carrier, a source of information, integrates the knowledge and skills of schoolchildren, etc [3;87].

Modern life today imposes strict requirements on a person - this is a high quality of education, communication skills, dedication, creativity, leadership qualities, and most importantly, the ability to navigate a large flow of information.

The goals and content of education are changing, new means and technologies of education are emerging, but with all the diversity, the lesson remains the main form of organizing the educational process. A teacher gives more than 25 thousand lessons in his life. The new Standards formulate the requirements for a modern teacher:

> firstly, this is a professional who advises and corrects their actions, finds ways to include each student in the work, creates conditions for students to gain life and professional experience.

> secondly, it is a teacher who uses developing technologies.

> thirdly, a modern teacher has informational competence.

Unlike the lesson of the end of the 20th and beginning of the 21st century, the modern lesson is, first of all, a lesson aimed at the formation and development of universal knowledge of the meta-subject level. The modern lesson is distinguished by the use of activity methods and teaching techniques such as educational discussion, dialogue, video discussion, business and role-playing games, open-ended questions, brainstorming, etc. The teacher offers tasks that are focused on obtaining not only subject, but also meta-subject and personal results.

These tasks include productive (creative). Completing such tasks, students will not find a ready-made answer in the textbook, which means they learn to apply knowledge in practice, design new methods of action, and form their own professional position. A modern lesson in a professional school is, first of all, a lesson in which the teacher skillfully uses all the possibilities and abilities of the student for his active mental growth, deep and meaningful assimilation of knowledge, for the formation of her personal and professional qualities.

To date, the situation is beginning to change, and the modernization of the system of methodological training of the future teacher determines the process of significant transformation of its structure and content. This is connected, first of all, with the problem of the lack of a unified system of professional and methodological training of teaching staff in pedagogical

universities. In addition, the need for special methodological training of teachers for work in the system of inclusive education has recently become more urgent. The construction of a fundamentally new system of education in secondary school requires changes in the methodological training of the teacher, the formation of not only a tolerant attitude towards students with disabilities, but also the ability (readiness) to implement the educational process, interaction with such students. In the process of introducing inclusion in education by school teachers and student interns, certain difficulties were identified when working with this category of students associated with the use of methods, forms and means of education, including active and interactive ones. This means that in modern conditions, future teachers of history, social science and law should master not only psychological and pedagogical knowledge and skills (competencies), the general methodology for teaching history, social science and law, but also the basics of special pedagogy, methods education of children with disabilities. As a result, the future teacher develops his own method of teaching social disciplines in the innovative educational environment of a secondary educational institution. In this regard, it seems expedient to include in the course the methodology of teaching subjects an independent module dedicated to the peculiarities of the teacher's methodological work in this area [4;22].

Moreover, one of the most important problems is the contradiction between the need to train a universal specialist for the modern school - a teacher of history, social science and law, and the fact that the current Federal State Educational Standard of Higher Professional Education does not provide for three-profile education, focusing pedagogical universities on the choice of two profiles, among which preference is given to such as "Economics and Law", "History and Social Science", "History and Law", "Social Science and Law", etc.

To date, one of the promising options for solving this problem can be elective courses, provided for by the variant part of the professional cycle of the studied disciplines, the content of which can compensate for training in the "missing" profile (history, social science, law). [5;299].

At the same time, it should be noted that recently there have been significant positive trends in the development of the training system under consideration, such as focusing on interactive forms of teaching future teachers in the context of an activity approach to their methodological training in a teacher training university; organization of professional training of a teacher based on the technology of block-modular education; increasing the amount of independent work of students, their self-education within the framework of mastering disciplines (courses), introducing e-learning into the educational process of a teacher training university, etc.

Thus, the problems and contradictions that arise in the process of methodological training of a future teacher of history, social science and law are mainly related to the need to expand and deepen its content, which changes in accordance with the needs of the modern school, and trends affect the process of implementing this training, transformation due to the need to activate students, increase the level of their independent activity in the framework of obtaining professional education.

Thus, having considered only some of the modern problems of teaching history in schools, we can draw two main conclusions. Firstly, the thoughtful choice and application of modern teaching methods make it possible to solve one of the most important tasks of education - the formation of a competitive personality that is in demand socially and professionally.

Secondly, in the absence of "good" textbooks, the role of the teacher as a carrier and translator of information increases. The teacher has been and remains one of the main figures in the educational process, who, professionally mastering the methods of pedagogical activity, sets goals, predicts the result and makes informed decisions. The personality of the teacher is of great importance in teaching what is important in life.

The formation of the didactic culture of the future history teacher involves a consistent, phased mastery of didactic knowledge, skills, didactic-oriented competencies and the ability for self-development of subjects of education.

The developed model for the formation of didactic culture of a future history teacher helps to increase the effectiveness of the professional training of future history teachers at a university. The research materials can be used in the educational process of the university, in the system of professional development of teachers.

References

- 1 Bowes David. *Libertarianism: History, Principles, Politics*. - Chelyabinsk: Sotsium, 2009.
- 2 Korotkova M.V., Studenikin M.T. *Methods of teaching history in diagrams, tables, descriptions*. — M.: VLADOS, 1999.
- 3 Vyazemsky E.E., Strelova O.Yu. *Methods of teaching history at school: A practical guide for teachers*. — M.: VLADOS, 2001.
- 4 Nizienko E. L. *State and prospects of pedagogical education // New teacher for a new school: theory, experience and prospects for the modernization of pedagogical education in Russia: dokl. and theses. speeches of the participants of the Forum of Pedagogical Universities of Russia (Moscow, November 21-22, 2011)*. M. : MGPU, 2012. S. 22-23.
- 5 Timofeeva S.M. *Methodical preparation of the future teacher // Vector of science. TSU*. 2011. No 3 (6). pp. 299-302.

МРНТИ 78.21.14

С.М. БАЛТАБАЕВА¹, С.К. АБДИКАРИМ²

¹Военно-инженерный институт радиоэлектроники и связи,
г. Алматы, Республика Казахстан

²Департамент международного сотрудничества МО РК, г. Нур-Султан

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ВУЗАХ

Аннотация. В эпоху глобализации интеграция между странами повышает важность преподавания английского языка в университетах. В данной статье говорится о том, что одним из эффективных путей формирования у студентов восприятия иностранной речи является применение различных методов и приемов. Посредством активизации обучения являются следующие методы – это грамматико-переводной метод (Grammar Translation), прямой метод (Direct Method), аудиолингвальный метод (Audiolingual Method), коммуникативная методика (*Communicative Language Teaching*), которые позволяют включить процесс обучения иностранному языку в модель будущей профессиональной деятельности студентов. Применение этих методов способствует коммуникативно-деятельному характеру обучения, психологической направленности занятий на развитие речемыслительной деятельности обучающихся средствами изучаемого языка, оптимизации интеллектуальной активности обучающихся в учебном процессе, комплексности обучения, интенсификации его и развитию групповых форм работы. Таким образом, облегчая овладение знаниями, навыками и умениями, способствуя их актуализации.

Ключевые слова: прямой метод, грамматико-переводной метод, коммуникативная компетенция, коммуникативная методика, беседа, мыслительная деятельность, ситуативность, обучение английскому языку, профессиональная ориентация, обучение английскому языку, компетенция, ситуативные методы.

Түйіндеме. Жаһандану заманында мемлекеттер арасындағы ықпалдасу университеттерде ағылшын тілін оқытудың маңызын арттырады. Бұл мақалада шет тілдерді студенттердің қабылдауын қалыптастырудың тиімді тәсілдерінің бірі әртүрлі әдістермен тәсілдерді қолдану болып табылады. Оқуды белсендіру тәсілі грамматикалық-аудармалық тәсілдерді (Grammar Translation) тура тәсіл (Direct Method), аудиолингвалық тәсіл (Audiolingual Method), тәсілдер студенттердің болашақ мамандық модельдеріне шет тілдерін оқыту үдерісін қосуға мүмкіндік береді. Бұл тәсілдерді қолдану коммуникативті үйрету тәсілін құрайды, сабақтың психологиялық бағыты оқытылып отырған тіл құралдары арқылы білім алушыда мәтіндік ойлануды дамыту, интеллектуалды белсенділікті оқу барысында жетілдіру, оқудың жинақылығы, топтық жұмыс түрлерін арттыру мен оны интенсификациялау. Осылайша білім алуды, дағдылануды, үйренуді жеңілдеті отырып оны белсенділендіру.

Түйін сөздер: тура тәсіл, грамматикалық-аудармалық тәсіл, коммуникативті құзырет, коммуникативті тәсіл, әңгімелесу, ойлау қабілеті, ағылшын тілін оқыту, кәсіби бағдарлау, құзыреттілік, ситуативті әдістер.

Annotation. This article says that one of the effective ways to form students' perception of speech is the use of various methods. Through the activation of learning the following methods they are – the grammar translation methods (Grammar Translation), the audio-lingual methods (Audiolingual Method), communicative method (*Communicative Language Teaching*)

which allow you to include the process of teaching a foreign language in the model of students' futures' professional activities. The use of these methods contributes to the communicative and active nature of learning, the psychological focus of the lesson on the development of the speech – for cogitative activity of students by means of the language being studied, the optimization of the intellectual activity of students in the education process, the complexity of learning, its intensification and the development of group forms of work. Thus, facilitating the acquisition of knowledge, skills and abilities, contributing to their actualization.

Keywords: direct methods, grammar-translation methods, communicative competence, communicative technique, conversion, mental activities, situationality, English language teaching, professional orientation, competence, situational methods.

При массовом переходе на многоуровневую структуру подготовки в ВУЗе специалистами вузовского образования отмечается, что для достижения высокого уровня научно-практической подготовки студентов английскому языку необходимо решить две главные проблемы: обеспечить возможность получения студентами глубоких фундаментальных знаний и изменить подходы к организации учебной деятельности с тем, чтобы повысить качество обучения, развить творческие способности студентов, их стремление к непрерывному приобретению новых знаний, а также учесть интересы студентов в самоопределении и самореализации (А.Вербицкий, Ю.Попов, Е.Андресюк) [1].

Организация и совершенствование системы непрерывного образования обучающейся молодежи невозможно без целостного подхода методической и познавательной деятельности преподавателя к обучающимся. Важнейшим принципом при этом является принцип комплексного подхода различных методов и приемов к изучению языка. При организации и совершенствовании системы непрерывного образования необходимо опираться не только на знания закономерностей развивающих методов, но и на знания индивидуальных подходов студентам и в связи с этим планомерно направлять процесс интеллектуального развития с помощью следующих методов.

Обзор основных методик преподавания английского языка

Изначально английский язык преподавался по классической методике, предназначенной для эффективного изучения латыни и греческого языка. С годами в основную программу вносились новые приемы, устранялись старые, менее эффективные подходы к обучению.

Сегодня в школах и высших учебных заведениях английский язык преподается по самым известным методикам, показывающим высокую эффективность в познании иностранного языка. Рассмотрим подробно каждую и определим особенности обучения.

Грамматико-переводной метод (Grammar Translation). Grammar Translation – традиционная, классическая методика, применяемая с конца 19 века. Грамматико-переводной метод базируется на таких задачах как – изучение грамматических правил, расширение словарного запаса, переводы текстов, работа со словарем) [2].

Обучение по такой программе имеет свои плюсы и минусы. Из положительных качеств: эффективное усвоение грамматической основы с интенсивным расширением словарного запаса. Недостаток метода: отсутствие языковой практики.

Прямой метод (Direct Method). Методика Direct Method появилась в начале 90-х годов. Программа основана на регулярной практике разговорной речи и направлена на эффективное усвоение языка с глубоким пониманием английского в любой повседневной ситуации. Обучение предполагает проведение групповых занятий из нескольких человек. В школах, где практикуется курс обучения английскому по прямому методу, классы делят на 2-3 группы.

Плюсом методики является хорошее понимание речи, навыки разговорного английского. А вот с грамматическими основами могут быть некоторые проблемы [2].

Аудиолингвальный метод (Audiolingual Method) этот метод был основан в военное время с целью быстрого обучения английскому. Этот способ также называют «армейским». Он предполагает устное изучение языка путем многократного повторения стандартных фраз, лексических и грамматических основ для механического запоминания.

Для изучения иностранного языка по такой программе необходим высокий уровень самомотивации. В школах и ВУЗах аудиолингвальный метод преподавания практически не применяется.

Коммуникативная методика (Communicative Language Teaching). Методика коммуникативного преподавания английского основана на изучении языка в реальных ситуациях, что позволяет быстро и естественно овладеть навыками общения и легко применять английский в повседневной жизни. Главная задача – научить прямому общению. В программе не предусмотрены приемы для досконального заучивания грамматики. Занятия проводятся в небольших группах. В процессе обучения происходит регулярная практика языкового общения между обучающимися и педагогом. Большинство современных школ используют коммуникативный метод преподавания английского, показывающий эффективные результаты обучения.

Английский язык можно изучать самостоятельно, используя специальную литературу и программы в интернете. Но для такого подхода к обучению нужны базовые знания языка, определенный грамматический опыт или навыки в общении. Начинать изучение иностранного языка с нуля лучше с учителем: выбрать индивидуальные занятия с репетитором или же групповые, где можно успешно применять прямой метод и практиковать навыки разговорной речи с другими обучающимися.

Следует отметить, что необходимость применения коммуникативного метода способствует развитию активной устной практики для каждого студента, что формирует умения и навыки речевой деятельности и уровня лингвистической компетенции, — это одна из основных задач достижения результата овладения и познания иностранного языка обучающимися. Важность предоставления студентам возможности мыслить, рассуждать над возможными путями решения проблем с тем, чтобы, – «в центре внимания была мысль, а язык выступал в своей прямой функции формирования и формулирования этих мыслей». Данный метод способствует включению обучающихся в активный диалог культур, чтобы язык воспринимался «как средство межкультурного взаимодействия». Данный подход к обучению, предполагает перенос акцента «со всякого рода упражнений на активную мыслительную деятельность обучающихся».

Изучение условий эффективности этих методов остаются до некоторой степени открытым вопросом, прежде всего, по причине недостаточно широкого масштаба внедрения технологии в педагогическую практику. Следует рассмотреть указанные методы в связи со спецификой изучения языка и определить условия эффективности использования этих методов обучения иностранному языку в вузе.

Опираясь на анализ информации, полученной в ходе практики и в беседах с педагогами, прежде всего, следует обратить внимание к такой важной составляющей реализации методов в учебном процессе, как роль преподавателя в творческом подходе применения различных методов, его цели задачи и характер педагогического общения.

Как утверждают преподаватели, роль педагога очень важна именно на подготовительном этапе применения различных методов. Анализ особенностей коллектива, выработка модели поведения применения методов в соответствии с их особенностями, а также создание творческой, непринужденной атмосферы значительно повышают мотивацию студентов на работу в проекте, их нацеленность на успех и желание применять полученные знания [3].

Преподавателю необходимо выработать и наработать широкий спектр различных приемов и методов, которые позволят каждому студенту реализовывать собственные знания и использовать личный жизненный опыт в учебной деятельности. Это позволит студентам осознанно и мотивированно высказываться на иностранной речи, а значит — повысит шансы на успех и мотивацию к обучению.

Также необходима очень грамотная и гибкая работа на организационном этапе, когда происходит разработка плана будущей деятельности, выбор методов работы, организация групп, распределение ролей и др. Педагогу следует учитывать уровень успеваемости по предмету, межличностные взаимоотношения в группе и другие особенности студентов.

Согласно опыту преподавателей, стереотип о том, что в группе «слабые» студенты потянутся за «сильными» не всегда находит свое отражение. Довольно часто педагоги являются свидетелями того, что чрезмерная активность одних студентов подавляет других – не уверенных в себе или менее успешных студентов. В этом случае некоторые учителя практикуют способ разделения студентов на группы, разделяя студентов, менее способных или успешных от одноклассников, отличающихся более высокими данными в их предмете. Ситуация отсутствия выраженного лидера в группе создает условия для развития активности и самостоятельности [4].

В процессе работы следует понять, что использование данных методов и инструкций, а также проведение презентации значительно облегчает восприятию студентами иностранного языка, так как основана на изучении языка в реальных ситуациях. Однако были заметны пробелы в навыках групповой работы, умении распределить обязанности и выбрать стратегии действий.

Детальное изучение данных, полученных в ходе применения методов, позволяет, таким образом, сделать вывод о том, что поставленная нами гипотеза в основном подтвердилась. Так как, в ходе процесса обучения была установлено, что учет особенностей конкретного ученического коллектива, создание реальной ситуации, т.е. использование коммуникативного метода, также грамматико-переводного методов а это расширение словарного запаса, переводы текстов, работа со словарем, выбора темы и формы работы органичное сочетание различных способов, а также использование опорных материалов (в целях развития навыков речи) в конечном счете ведет к повышению эффективности восприятия иностранного языка [5].

Таким образом, анализируя применение данных методов и приемов в учебно-воспитательном процессе ВУЗов, можно подвести итог, что процесс обучения обучающихся становится более эффективным и продуктивным где сохраняются, но и значительно дополняются и совершенствуются восприятие речи на слух, также вырабатывается более активное умения анализировать и отвечать на тот или иной вопрос. В процессе обучения языку соответствующими методами обеспечивается формирование профессиональной коммуникативной компетенции студентов. Помимо знания иностранного языка, ограниченного рамками специальности, обучаемый получает возможность развивать свою личность, формировать необходимые не только для профессиональной работы, но и для повседневной жизни навыки общения с другими людьми, узнать тонкости культуры, традиции и даже политический строй страны изучаемого языка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Лазарев Т.В. Образовательные технологии новых стандартов. Часть 1 «Технология АМО» – Петрозаводск: Verso, 2012. – 125 с.

2 Электронная книга. «Копилочка активных методов обучения» [Электронный ресурс]. – 2018. – URL: <http://moiuniversitet.ru/ebooks/AmoBook/amobook/> (дата обращения 09.12.2020).

3 Казначеева С.Н. Студенческий возраст и организация познавательной деятельности. Психология обучения. – М.: Педагогика, 2007. – 117 с.

4 Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. – М.: Педагогика, 1977 – 215 с.

5 Сафроненко О.И. Программно-методическое, технологическое и кадровое обеспечение качества системы многоуровневой языковой подготовки студентов неязыковых вузов. – Ростов н/Д: Центры валеологии вузов России, 2006. – 43 с.

Балтабаева С.М., старший преподаватель кафедры иностранных языков, магистр психолого-педагогических наук,

*Абдикарим С.К., начальник управления международного обеспечения
Департамент международного сотрудничества МО РК, г. Нур-Султан*

GTAMP 14.07.09

А.А. НАЗАРБЕКОВА¹, А.А. СМАНОВА², А.Т. АҚЖОЛОВА¹

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

²М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті,
Тараз қ., Қазақстан Республикасы

ЭТНОМӘДЕНИ БІРЛІКТЕРДІ ОҚЫТУДАҒЫ МАҒЫНАЛЫҚ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ӘДІСІНІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Түйіндеме. Тіл – әрбір елдің, әрбір ұлттың тарихын, мәдениеті мен тұрмыс-тіршілігін танытатын, оны сақтап қалатын, ұрпақтан-ұрпаққа жеткізетін ұлы синергетика (қуат). Сондықтан бүгінгі таңда тілдің құрылымдық, коммуникациялық қызметтерінен басқа да қызметтік қасиеттерін анықтау терең зерттеуді талап етіп отыр. Мақалада этномәдени атаулардың мағыналық өзгерісі, мағыналық дамуы, оны оқытудың амалдары қарастырылады. Мағыналық дифференциация – көне сөздердің мағынасын ажыратуға, сөздің көп мағыналылығын, оның тарихын тануға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, этномәдени атаулардың көне және қазіргі мағыналары салыстырмалы түрде талданып, олардың сыртқы пішіні мен қызметіне қарай ортақтығы болатыны дәлелденді. Қазіргі таңда этномәдени атаулар мен ұғымдарды танып білгенімізбен, олардың бастапқы мағынасы қандай болғанын, бүгінгі күнге дейін қалай өзгергенін, тілімізде ұзақ жылдар бойы қай мағынада сақталғанын анықтау маңызды болып отыр және де жалпы педагогикалық әдістерге тоқтала отырып, дифференциация әдісін талдадық. Мағыналық дифференциация әдісі арқылы бір сөздің денотаттық, коннотаттық, этномәдени, тағы басқа мағыналарын ажыратуға мүмкіндік болады. Сондықтан этномәдени бірліктерді оқытуда мағыналық дифференциация әдісінің қажеттілігіне баса назар аудардық.

Түйін сөздер: мәдениет, этнолингвистика, этномәдени атау, мағыналық даму, әдіс, дифференциация әдісі.

Аннотация. Язык – это великая синергия (энергия), которая отражает историю, культуру и образ жизни каждой страны, каждой нации, сохраняет ее и передает из поколения в поколение. Поэтому сегодня, помимо структурных и коммуникативных функций языка, выявление функциональных свойств требует углубленного изучения. В статье рассматривается смысловое изменение этнокультурных названий, их развитие, методы обучения. Остановившись на общепедагогических методах, проанализировали метод дифференциации. Семантическая дифференциация позволяет различить значение архаизмов, распознать многозначность слова, его историю. В статье проводится сравнительный анализ древних и современных значений этнокультур и доказывается, что у них много общего по внешнему виду и функциям. Хотя, сегодня нам известны этнокультурные названия и концепции, важно выяснить, каково было их первоначальное значение, как они изменились и какое значение сохраняется в нашем языке на протяжении многих лет. Методом семантической дифференциации мы можем различать денотативные, коннотативные, этнокультурные и другие значения слов.

Ключевые слова: культура, этнолингвистика, этнокультурное название, смысловое развитие, метод, методы дифференциации.

Annotation. Language is a great synergy (energy) that reflects the history, culture and lifestyle of each country, each nation, preserves it and transmits it from generation to generation.

Therefore, today, in addition to the structural and communicative functions of the language, the identification of functional properties requires in-depth study. The article deals with the semantic change of ethnocultural names, their development, teaching methods. Focusing on general pedagogical methods, we analyzed the method of differentiation. Semantic differentiation makes it possible to distinguish the meaning of archaisms, to recognize the ambiguity of a word, its history. The article provides a comparative analysis of ancient and modern values of ethnocultures and proves that they have a lot in common in appearance and functions. Although today we know ethnocultural names and concepts, it is important to find out what their original meaning was, how they changed and what meaning has been preserved in our language for many years. By the method of semantic differentiation, we can distinguish denotative, connotative, ethno-cultural and other meanings of words.

Keywords: culture, ethnolinguistics, ethnocultural name, semantic development, method, methods of differentiation.

Кіріспе. Белгілі бір этностың тұрмыс-тіршілігін, дүниетанымын, әдет-ғұрпын тек сол ұлттың қолданыстағы тілінде сақталған лексикалық, фразеологиялық және паремиологиялық бірліктердің мазмұнын ашу арқылы түсіндіру тіл білімінде этнолингвистика пәнінің құзырына жатады. Этномәдени бірліктерді оқыту – қазіргі қазақ қоғамы үшін, қазақ мәдениеті мен тарихын жаңғырту үшін аса қажет. Тіпті әрбір қазақстандық қазақ этномәдени атаулардың мағынасын терең тани білуі міндетті. Қазіргі жас ұрпақтың танымында көне ескіліктерді жаңғырту оңай емес. Себебі материалдық және рухани мәдени ұғымдар қолданыстан шығып қалған. Көзімен көріп, күнделікті тұрмыста пайдаланбағандықтан жастар үшін ол қызық емес. Ал қызықпаған дүниені игеру өте қиын. Сондықтан қазақтың этномәдени атауларын меңгертуде мағыналық дифференциация әдісті тиімді пайдалану амалдарын ұсынып отырмыз. Яғни қазақ сөзінің қазіргі таныс мағынасына сүйене отырып, мағына дамуының тарихи тамырын анықтау тәсілін қолданамыз.

Зерттеу мәселесінің сипаттамасы. Жалпы әдіс ұғымына тоқталар болса, ол – нақты бір міндетті шешуге арналған әрекетті практикалық не теориялық тұрғыдан игерудің біршама біркелкі тәсілдерінің, операцияларының жиынтығы. Педагогикада білім беру мен тәрбие әдістерін жасау мен оларды жіктеу проблемасы негізгілердің бірі болып табылады. Әдістердің тұтастай бір бөлігін қолданудан назарға алынған проблема жан-жақты айқындалады, оның барша қырлары мен шектері түгелдей зерттеуден өтеді. Педагогикалық зерттеу әдістері – бұл педагогикалық құбылыстарды зерттеу, олар жөніндегі ғылыми ақпараттарды жинақтап, заңдылықты байланыстар, қатынастарды анықтау, оның нәтижесінде ғылыми теория қалыптастыру мақсатымен жүргізілетін іс-әрекет жолдары мен тәсілдерінің өзі. Әдістер көп түрлі де сан қилы, бірақ жүйелестіре келгенде, бұлардың бәрі үш топқа ажыратылады: 1) педагогикалық тәжірибені зерттеу әдістері; 2) теориялық зерттеу әдістері, 3) математикалық әдістер болып табылады.

Ал, зерттеп отырған мәселеге байланысты, мағыналық дифференциация әдісі бір тілдің ішіндегі бірліктердің тарихи даму үдерісін зерттеуге негізделеді. Тіл бірліктерінің ішіндегі әсіресе сөз мағынасының дамуында кеңею және тарылу процестері болатыны айқын. Этномәдени атаулар тілдік қолданыста үнемі түпкі (тура) мағынасында жұмсала бермейді. Бейнелі тілдік оралымда, фразеологиялық тіркесте белгілі бір мағыналық реңкке ие болады. Осылайша этномәдени атаулардың екінші мағынасы пайда болып, мағына кеңею үдерісі қалыптасады. Мысалы, ашамайдың бастапқы мағынасы «нар немесе басқа да бір өркешті түйелерді ерттеуге қолданылатын әбзел атауы» болған. Кейін ашамайдың қолданысы кеңеюіне байланысты «ер баланы мініске үйрету үшін атқа салынатын ер» мағынасында жұмсалып, «Ашамайға мінгізу» этномәдени атаудың қалыптасуына негіз

болған. Байқағанымыздай заттық мәдени атаудың қолданыс қызметіне қарай мағыналық динамикасы да тілде көрініс тауып отырады.

Кейде тілімізде бар этномәдени бірліктердің тілдік қолданыста сиреуіне байланысты, тіпті сол салт-дәстүрдің қолданыстан шығуына, яғни жойылуына байланысты сөздің мағынасы да жоғалады. Мысалы, қазіргі қазақтың танымында байтал - «үш жасқа толған ұрғашы жылқы малы» деген мағынада түсініледі. Ал ертеректе байтал - қалыңмал беру кезінде негізге алынатын өлшем атауы болған. Яғни қалыңмалға еркек құнанды емес, өсіп-өнетін ұрғашы мал – байталды қосса, қалыңмал құны жоғары деп есептелген. Сондықтан құдалық сөйлесуде, қалыңмал көлемі байталмен есептелетін болған. Қазақ мәдениетінде нәресте дүниеге келгенде «қойшы ма?», «жылқышы ма?» деп сұрайтын салт бар екені белгілі. Бұл тіл көзден сақтасын деген ниетпен «ұл ма? «қыз ба?» деп жұмбақтап айтылған түрі. Мұндағы қойшы – ұл, қой бағатын ұл деген мағынада болса, жылқышы – қыз бала. Қыздың қалыңмалына бұрыннан қалыптасқан ғұрып бойынша қырық жеті байтал немесе отыз жеті байтал, жиырма жеті (әрі қарай он жеті, тоғыз болып жалғаса береді) жылқы берілетін болған. Сонда қыз бала әке-шешесіне байтал әкелетін жылқышы болады деген ниетпен аталғаны байқалады [1]. Байқағанымыздай, этномәдени атаулардың мағынасы тілдік қолданыста болу/болмауына тікелей байланысты екен. Этномәдени бірліктердің өзі ұлттың салт-дәстүрі, жосын-жоралғысы, ырым-тыйым болса, олар уақыт өте келе ұрпақтан-ұрпаққа таралмай қалып, ұмытылса, мағына да жойылады. Мәселен, қазір шұғыл хабар берудің сан алуан түрі бар. Ал ертеректе жедел хабар алмасудың классикалық түрі – ат шаптыру болған. Осыдан барып, ауылға шауып кіруге болмайды, «жаман хабар келді» деген мағынаны білдіреді. Қуанышты хабар жеткізу үшін шауып келетін болса, «сүйінші» деп айқайлап шабу керек деген мағыналар көне ескіліктер ретінде санада сақталып тұр. Ал «ат шаптырудың» хабар алмасу мәні қолданыстан шыққаннан кейін «бәйгедегі аттар жарысы» мағынасында түсініле бастағаны бәрімізге белгілі. Осылайша кейде тілдің тұрпаты қалғанмен, бастапқы мағынасының орнына жаңа мағыналар үстемеленіп жатады. Этномәдени бірліктердің семантикалық дамуында болатын осындай үдерістерді мағыналық дифференциация әдісі арқылы анықтау тиімді деп есептеледі.

Әдебиеттерге шолу. Мағыналық дифференциация әдісі – эксперименталды семантика аясында мағыналық кеңістіктегі семалардың санаттау үдерісін жүйелеу болып табылады. В.Ф.Петренконың зерттеуінде: «Мағыналық дифференциация әдісі субъектінің қауымдастығы мен стереотипінен туындаған ой көрсеткіштерінің (түсінігі, қиялы, танымы) шарықтау шегі (шкаласы)», – деп түсіндіріледі [2]. Осы зерттеудің негізінде расында да мағына өзгерісі адамның ойлау жүйесіне тікелей байланысты екенін аңғаруға болады. Мәселен, қазақ мәдениетінде дастарқан сөзінің тура мағынасы, яғни үстел үстіне ас ішуге арналып төселетін шаршы пішінді ас жабдығы ретіндегі мағынасынан кеңейіп, ұғымдық санатқа айналғаны белгілі. Дастарқан басы, дастарқан басындағы әрбір отбасы мүшесінің орны, дастарқан басында бата беру, ас қайыру, дастарқаннан аттамау, дастарқаннан нан ауыз тию, т.б. этикеттік жосын-жоралғы, ырымдардың жиынтығында қолданылатын ғұрыптың мәні бар ұғым ретіндегі мағынасы бір бөлек. Осы мағынада дастарқан этномәдени атау ретінде таныстырылады. Демек, алдыңғы материалдық мәдениет мағынасындағы дастарқан да, соңғы рухани мәдениет ұғымы ретіндегі дастарқан да қазақтың этномәдени атауы болып саналады. Осы талдау – мағыналық дифференциация. Ендігі кезекте, мағына ажыратуды қалай оқытуға болады деген мәселеге келсек, біріншіден, қауымдастырылған «стимул-реакция» амалы қолданылады. Яғни дастарқан сөзіне қатысты ең қарабайыр түсініктер жинақталады:

- материалды сипаты: мата, ақ түсті, шаршы, төртбұрыш;
- қызметі: төсеніш, жайылады, оралады;

- ерекшеліктері: жан-жағына адамдар жиналады, ас ішіледі, әңгімелеседі, сыйлы қонақтардың басы қосылады, т.б.

Екіншіден, қолданбалы-функционалдық амал. Дастарқан сөзі кездесетін мақал-мәтелдер, фразеологиялық бірліктер, нақыл сөздер, перифразалар, яғни паремиологиялық қордағы барлық қолданыстар жиналады.

Үшіншіден, синонимдік қатарын анықтау амалы. Бұл амал барлық сөзге қолданыла бермейді. Әдетте қауымдастық өрісі кең сөздердің синонимдік қатарын ажырату, мағыналық жіктелімін нақтылауда аса маңызды. Мәселен, «дастарқан басында» мен «үстел басында», «шай үстінде», «ас үстінде» бір-біріне синонимдес қолданыстар. Бұл қолданыстар қазақ мәдениетінде «тамаққа барлық отбасы мүшелері жиналғанда, төрт көзі түгел болғанда айтылатын әңгіме» деген мағынаны білдіреді. Бірақ дастарқан, үстел, шай, ас сөздері өзара синоним емес. Олар бір лексикалық топқа жататын атаулар.

Үшіншіден, қауымдастық түсінікпен жиналған барлық тірек сөздер мен қолданбалы-функционалды тәсілмен жиналған барлық қолданыстардың негізінде мағына ажырату үдерісі, дифференциация әдісі басталады. Ч.Осгудтың зерттеуінде семантикалық дифференциация сөздің жеке немесе топтық мағына кеңістігін құрау әлеуетін анықтайтын әдіс [3]. Яғни жеке сөзден бірнеше мағыналар таралуы және бір сөздің перифериясына мағыналас сөздердің жиналуы. Д.Шмелевтің зерттеуінде семантикалық дифференциация екі түрлі тәсілмен қалыптасады. Біріншісі – лексика-семантикалық вариациялар, екіншісі – сөйленіс вариациясы [4]. Бірінші тәсіл белгілі бір атаудың ауыспалы, бейнелі, коннотатты мағыналарға ажыратылуымен ерекшеленсе, екінші тәсіл мағыналық реңк беруімен, яғни экспрессивті, бағалауыштық, тағы басқа мағыналарға тармақталуымен сипатталады. Ал Д.А.Тараканованың зерттеуінде түбірлес сөздердің мағынасында болатын уәжді өзгерістерге, яғни мағыналық дифференциация болуына жұрнақтардың мәні мен тіркесімділік заңы ықпал етеді [5]. Демек, семантикалық жіктелім жүйесінде жеке сөздер ғана емес, күрделі атаулар мен тіркес сөздердің мағыналық ажыратылымы анықталады. Мысалы, зерттеу нысанына алынған бесік атауының мағыналық өзгерісін тіркесімдік жүйеде былайша талдауға болады: бесік тербету (денотаттық мағынада); бесіктен белі шықпаған (коннотаттық мағынада); бесікке салу (этномәдени мағына); бесік көргенді ал (бейнелі мағына); бесігінді түзе (ауыспалы мағына), бесік жыры (лингвомәдени мағына). Мағынаның өзгеруін адамның танымымен тікелей байланыстыратын А.Н. Леонтьевтің зерттеуінде: «Мағына – адамның ақиқат дүниені тануда қабылдаған көпқырлы әрі жан-жақты білімдерінің ұғым, түйсік, мағына түрінде көрінуі» деп түсіндіріледі [6]. Расында да мағына тудырушы да, сөз жасаушы да адам. Адамның ұқсату қауымдастығы арқылы жаңа мағыналар туындап жатады. Мысалы, «тұсау кесу» салты барша қазаққа белгілі ұлттық құндылықтардың бірі. Осы дәстүрдің санада сақталған мазмұндық (жаңа қадам, жаңа өмірге қадам басу) және формалды (жіптің кесілуі) бейнесі өзге ұғымды атауда сәтті қолданылып, көпшілікке еркін тарайды. Мысалы, презентация аудармасына «тұсаукесер» атауының жұмсалыуы санадағы ұлттық құндылықтың мағыналық өрістеуіне негіз болып отыр.

Ю.А.Артемяева да осы пікірді былайша толықтыра түседі: «Адамның семантикалық аналог табуы өте жылдам, себебі санада түрлі семантикалық кодтар мағыналас, ұқсас болуына орай ассоциацияланады» [7]. Мысалы, қазақ шөптің жасыл түсті екенін біле тұрса да көк шөп деп атайды. Демек, көк сөзінің түсті білдіретін сындық мағынасымен қатар, затты (шөпті) білдіретін атаулық мағынасы да адамның тану, қабылдау реакциясынан туындағаны байқалады.

В.Ф.Петренконың зерттеуінде вербалды мағыналық жіктелімнің адам танымында пайда болуы тілдік жүйеде синонимдік, омонимдік қатардың қалыптасуына негіз болатыны айтылған [8]. Осыған орай ғалым семантикалық өрісті құрайтын биполярлық өлшем көрсеткіші (шкаласы) болуы аса маңызды деп болжайды.

Осы зерттеулердің нәтижесінде семантикалық дифференциация үдерісі болу үшін тілдің семантикалық кеңістігі болуы маңызды екенін анықталды. Осы мәселені жіті зерттеген ғалым Н.Кубрякова: «Семантикалық кеңістік – адамның когнитивтік қабілеттерімен қалыптасатын ұғымның концептуалды мәнін құрайтын сөздің категориялану тетігі» деп түсіндіреді [9]. Ю.Степановтың зерттеуінде мағына – бұл сөздің мазмұны ғана емес, сол сөз туралы барлық ақпараттардың жиынтығы, сондықтан мағына жіктеледі, ажыратылады, тармақталады [10]. Тілдің семантикалық кеңістігін анықтау тәсілдерін ұсынған Г.Демьянковтың пікірінше, сөздің семантикалық кеңістігі екі түрлі аяда қарастырылады: интралингвистикалық аяда сөз мағыналары, яғни лексика-семантикалық, лексика-грамматикалық, лексика-фразеологиялық, синтагмалық қабаттағы мағыналары қарастырылса, экстралингвистикалық аяда концептуалдық мағыналары, қауымдастық өрісі, концептілік перифериясы, тағы басқа анықталады [11]. Байқағанымыздай зерттеушілер сөздің семантикалық дифференциациясын түрлі мағыналарға тармақталуға себеп болатын семантикалық әлеуетін анықтауға бағытталғанын көріп отырмыз. Демек, сөздің мағыналық жіктелімі қоғамға, ондағы әртүрлі әлеуметтік топқа, жалпыадамзаттық таным мен ұлттық таным тоғысуына, заманауи даму мен көне мәдени құндылықтардың тоғысуына тікелей байланысты. Осы тұрғыда тілдің әлеуметтік ортада өзгеру құбылысын зерттеген авторлық бірлестіктегі мақалада «Әлеуметтік топтың алдына қойған мақсаты мен перспективасы, қызығушылығы мен құндылығы тілдің өзгертуіне практикалық және теориялық тұрғыдан да мүдделі болады, себебі олар қоғамның белгілі бір әлеуметтік бөлігін құрайтын тіл тұтынушылары» деп тұжырымдалған [12]. Осы зерттеулердің нәтижесінде семантикалық дифференциация әдісінің оқыту ісінде сөздің мазмұнын тану, оның түрлі мағынада жұмсалуды таныту арқылы маңызды екенін дәлелдей түстік.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері. Зерттеудің мақсаты – этномәдени бірліктерді оқытуда семантикалық дифференциация әдісінің маңыздылығын көрсету. Осыған орай мағыналық жіктелім әдісінің зерттелуіне шолу жасау, антропоцентристік парадигмадағы ортақтығын көрсету, семантикалық талдаумен қалай сабақтасатынын нақтылау, этномәдени бірліктердің мағыналық жаңғыруын дәлелдеу міндеттері көзделеді.

Зерттеу әдістемесі. Этнолингвистика – салыстырмалы-тарихи парадигмада сөз төркінін тануды басшылыққа алатын диахрониялық талдауды қажет ететін ғылым. Е.Жанпейісовтың зерттеуінде: «Этнолингвистика өзінің бітім-болмысы, табиғаты жөнінен жалпы тарихи категория болып табылады. Себебі ол этностың қазіргісін емес, көбіне-көп өткенін зерттейді. Ал этностың өткені оның этномәдени лексикасынан айқынырақ көрінеді» [13]. Сондай-ақ ғалым қазақ этнолингвистикасын зерттеп-зерделеуі өзіндік ғылыми ұстанымымен ерекшеленеді. Ғалым мәдениет феноменін екі топқа бөліп, олардың нысанын былайша жүйелейді: «киім-кешек үлгілері, үй мүліктері, баспана түрлері, төрт түлікке қатысты бұйымдар, азық-түлік өнімдері заттық мәдениетті, яғни тірнек өнерді, ал бұдан кейінгі әдет-ғұрыптық ишара көріністер мен символдық түрлі рәсімдік әкілдер тобы рухани мәдениетті, яғни көрнек өнерді құрайды». Сонымен қатар бұларды заттық-рухани мәдениет (тірнек-көрнек өнер) дихотомиясы деп атап, соңғы дәуірге жатқызады. Себебі біртұтас семиотикалық жүйе болып табылатын архаикалық мәдениет бұлай мүшеленбейді деп тұжырымдайды.

Ал академик Ә.Қайдар сөз мағынасына салыстырмалы-тарихи талдау жасау үшін мына міндеттердің орындалуын шарт ретінде қабылдаған. Академик Ә.Қайдар «Түркі этимологиясы: өзекті мәселелер мен міндеттер» атты еңбегінде этимологиялық реконструкцияны зерттеудің барлық жағдайына арналған универсалды ғылыми-теориялық талдау әдістері мен критерийлердің болмайтындығын ескертеді. Осылайша этимологияның фонетикалық, морфологиялық критерийлерімен қатар, семантикалық критерийлерін де белгілейді: «1) лексикалық бірліктің бастапқы және кейінгі

мағыналарының қайсысының негізгі, түпкі мағына екенін тап басып тану; 2) сөз мағынасында жалпыдан жекеге, бүтіннен бөлшекке немесе керісінше дамуының болатынын ескеру; 3) сөз тұлғасының дыбыстық өзгеріске түсуі кезінде оның мағынасының өзгеретінін немесе сараланатынын естен шығармау; 4) гомогенді және гетерогенді омонимдерді шатастырмау; 5) сөз мағынасының өзгеруінде тілдік қана емес, бейтілдік факторлардың болатынын бағамдау; 6) кейбір сөздердің мағынасын салыстыруда олардың тарихи түбірлес екенін (сағақ, сақал, сағанак, сағалдырық, саға, сағана, сағалау) ұмытпау» [14].

Этнолингвистика ғылымындағы салыстырмалы-тарихи әдіс, тарихи лексиканың түп-тамырын анықтауға септігін тигізеді. Ғалым М.Малбақовтың зерттеуінде: «Тарихи лексика – ұлт тарихын зерделейтін, оның ішкі, сыртқы келбетін өрнектеп көрсетіп тұратын негізгі және басты сипаттарының бірі. Қазақ тілі тарихи лексикасының тілдік қабаттарына – баба түркілік, көне түркілік, орта түркілік, ұлттық кезеңдердегі бай төлтума аталымдардан құралады. Тарихи лексиканы салыстырмалы зерттеу нәтижесінде қазақ тілінің ежелгі түркі тайпалары мен ұлыстарының шаруашылығы мен мәдениетіндегі ұқсас, ортақ белгілер, олардың ұзақ ғасырлар бойындағы экономикалық, мәдени байланысын бейнелейтін лексикалық бірліктер анықталады» [15].

Мысалы, қазақ мәдениетінде адырна этномәдени атауының екі түрлі мағынасы бар.

АДЫРНА 1 – садақтың ату функциясын атқаратын серпінді бөлігі. Адырнаның иіні, екі басы, белі әртүрлі ағаштан жасалып, иіні серпінді болу үшін мүйізбен, белі берік болу үшін сүйекпен күшейтіледі. Өн бойы жеке жасалып, тарамыспен шандып оралып, сырты терімен қапталып, қайыңтозбен оралады.

АДЫРНА 2 – қазақтың дәстүрлі аспаптарының бірі. Көп ішекті, беті кенмен қапталады. Шертіп тартылады, яғни шертпелі аспаптардың қатарына жатады. Бұл атаудың негізі адырна садақ мағынасынан тарағанын зерттеушілер мойындаған.

Байқағанымыздай, бұл талдауда адырна этномәдени атауының семантикалық дифференциациясын анықтау нәтижесі олардың омонимдік қатар құрайтынын көрсетеді. Енді ажырғы сөзіне мағыналық талдау жасайық.

АЖЫРҒЫ 1 – ортасындағы ойығынан адамның қыл мойнына кигізіліп екі жағынан бекітілетін, иықтың үстінде тұратын ағаш тақта. Қазақ ортасында ертеде ажырғы тұтқынды қашып кетпес үшін және оны азаптау үшін қолданылды. Қазақта «*Қолын кісен жеген, мойнын ажырғы жеген құл*» деген сөз соған байланысты айтылған.

АЖЫРҒЫ 2 – жауыр жылқының басын артына қарай илкітірмес үшін мойнына байлайтын ағаш атауы. Мұны кейде *жауыр ағаш* деп те атайды. Бұл талдауда екі мағынасында да мойынға байланатын кісендеуші қызметі бар ортақ белгілері сақталған. Ағаш бұйым екені, яғни заттық мағынасы сақталған. Демек, ажырғы мағыналары көпмағыналылық құрайды.

Зерттеу нәтижелері. Бұл мақаламызды салыстырмалы-тарихи әдістің бір тармағы – мағыналық дифференциация тәсілін тиімді қолданудың жолдарын айтуға арнап отырмыз. Мысалы, қазақтың көне сөзі – бақыр.

БАҚЫР 1 – қазіргі таным бойынша бақыр - бір тиыннан бес тиынға дейінгі металл ақша. Бір мен бес тиынды қара бақыр деп айтатынымыз олардың мыстан (күміс емес) жасалатыны, түсі қарайып кетуіне байланысты болса керек. Сондай-ақ бір мен бес бақырдың құны ділда секілді емес, көп дүние сатып ала алмайсыз. Осыдан барып, бақыр, қара бақыр сөзіне құнсыз, бағасыз, арзан ұғымдары келіп үстемеленді.

БАҚЫР 2 – бос, арзан, бағасыз. Мысалы, жақсыға айтқан сөзің алтын болар, жаманға айтқан сөзің бақыр болар. Бақыр көңілім жай болмас, Ақсақалдық қылмасам. Тілегім қабыл бола ма әділдікпен тұрмасам (К.Әзірбаев).

БАҚЫР 3 – ертеде кен өндіру ісінде әсіресе алтынды шайқау арқылы өндіруде қолданылған мыстан жасалған, тұтқасы жоқ, жайпақтау ыдыс. Оған алтын кенін салып, су

құйып шайқап, төгеді. Ыдыс түбінде алтын шөгінділері қалады. Қазақтың әдеби тілінде алтын шайқау сөзі осыдан қалған. Зергерлер бұл ыдысты *оқбақыр* деп те атаған.

БАҚЫР 4 – мыстан жасалған, асып қоюға арналған бауы бар, ас пісіруге қолданылатын шағын қазан. «*Бақыр қазан қайнаса, бәріміздің бағымыз*» деген сөз осыдан туған. Жаугершілік заманда сарбаздар қолданатын, күндерін үнемі желдің өтінде, ашық аспан астында өткізетін малшылар қолданатын шағын ыдыс ретінде ұлттық санада сақталған.

БАҚЫР 5 – шұңғылдау келген, сабы бар мыс ыдыс. Әдетте су құю үшін, отқа май құю үшін қолданады. Қазақ ертегілерінде «*Мен бақыр алып, күйеу ырымын жасап, отқа май құйдым*» деген сөздер кездеседі. Қазіргі қолданыста *бақыраш* деп те қолданады.

БАҚЫР 6 – құдықтан су алуға арналған мыстан жасалған шелек. *Қалдыбақыр* деп те атайды. Қазақ кеңес энциклопедиясында: «бұрынғы кезде металдан жасалған шелекті бақыр деп те алаған» деп көрсетілген.

Осыдан шығатын қорытынды, бақыр – мыстан жасалған бұйым семасынан туындаған. Оған басты дәлел мыстан әртүрлі бұйымдар жасайтын шеберді (ертеректе мыскер деп те атаған) *бақыршы* дейтін болған. Сондай-ақ далалы жерде ас әзірлеушіні де *бақыршы* деп атаған.

Демек, қазақ мәдениетінде мыс пен бақыр – ортақ ұғымдар. Мыстың бағалы емес, табиғи түсі бар (қызыл), тез тотыққыш (сондықтан қара түс береді), оңай өңделетін (тез иіледі, майысады) жеңіл (көшпенді үшін тиімді), зиянды элементтер бөлмей, ұзақ сақтауға бейімді (тамақ бүлінбейді, сасымайды), жарамдылығын жоймайтын (суыққа төзімді, таттанбайды) қасиеттерін қазақ халқы жіті аңғарғаны байқалады. Сондықтан, мыстың арзан металл болса да, тұрмыста ең қажетті бұйымдарды жасау үшін қолданылатын темір екенін танытатын БАҚЫР сөзі осындай салыстырмалы-тарихи әдістің мағына дифференциалдау тәсілімен анықталып отыр.

Келесі этномәдени атау – балдақ.

БАЛДАҚ 1 – қыран құсты атпен алып жүруге арналған, құс салмағынан саятшының қолы талмау үшін оң билегін сүйеп тұратын таяныш. Балдақты ағаштан, мүйізден жасайды. Осындай таяныш қызметіндегі саятшы құралы келе-келе бірнеше этномәдени атаулардың мағыналық дифференциациялануына негіз болды.

БАЛДАҚ 2 – аяғы кем немесе мерткікен адам сүйеніп жүретін таяныш құрал. Балдақтың аяқ жағы бірегей, басы ашалы және ортасында ұстайтын ағаш таянышы болады. Ауру адам жазылғаннан кейін балдақты қайталап ұстанбайды. Керісінше балдақты аулаққа апарып тастайды немесе мерткікен басқа бір адамға тегін беріледі. Мұнысы – аурудың қайталанбасын немесе отбасының мүшелеріне дарымасын дегенді ырымдағаны. Балдақ ақсақалдықтың және адамның жасы келгендігінің айғақ-символы рөлін де атқарады [1, 531б.]

Байқағанымыздай, алдыңғы екі балдақтың сыртқы пішінінің ұқсастығы бар: ашасы ұзын таяқ. Сондай-ақ қызметі де ұқсас – таяныш, тіреуіш ретінде қолданады.

БАЛДАҚ 3 – алтыннан және күмістен сомдап соғылған немесе құйылып жасалған көзі жоқ сақина. Ертеректе балдақты көбінесе ерлер салған. Балдақ сақина эстетикалық мәнінен басқа оның иесінің әлеуметтік статусын айғақтайтын символдық функция да атқарды. Қазақта «*Алтын балдақ қол сәні, әшекей кесте тон сәні*» деген сөз бар. Сақиналарды түрлеріне қарай *құс мұрын сақина, көзді сақина, қарала сақина* деп атаса, ал балдақты тек алтын балдақ, күміс балдақ деп бөледі. Жүзіктің балдақтан айырмашылығы – жүзікке асыл немесе жартылай асыл тастардан көз салынады. Бұл тұста алдыңғы құрал ретіндегі балдақтың ашаланған, шеңбер пішіні ұқсастығынан басқа мағыналық жақындық жоқ. Демек, бұл балдақ алдыңғы балдаққа омоним болады.

БАЛДАҚ 4 – перде, шымылдық, кілемнің бау өткізетін қызыл жез шығыршығы, жалпақ таспа етіп жасалған бөлігі. Ол шымылдықты ысырып, жылжыту қызметін

атқарады. Беткі жағын бұйымның негізгі өрнегіне, түсіне сәйкестендіре ою, кестемен әшекейлеп сәндейді.

БАЛДАҚ 5 – кесу, қырку, шабу, қию қаруының қолға ұстар бөлігі, тұтқасы. Алтын балдақ тіркесі халық ауыз әдебиетінде жиі кездеседі. Балдақ – қылыш, семсер, қанжарларда адамның қолын қарудан қорғап, жауынгерге қарсыластың қаруын қағып, іліп бұрау арқылы қорғаныс жасауға мүмкіндік беретін қарудың маңызды бөлігі. *Қылыш, семсерлердің* сабы қолға ұстағанда, ал *болаты (жүзі) қында* тұрғанда көрінбей тұрса, балдағы қашанда көрініп тұрады. Сондықтан асыл, бағалы қылыш, семсерлерде олардың балдақтарының сәнді, әсем болуы ескеріліп, ұсталар оны көркемдеуге көп көңіл бөлген. Жауынгерлік кесу қаруының сәнді үлгілерінің балдақтарына алтынмен ою жүргізілген немесе тұтастай алтынмен қапталып, кейде оның бетін асыл тастармен әшекейлеген. Қазақтар балдағы алтындалып әшекейленген *қылыш, семсерлерді* осы сипатына сәйкес «алтын балдақ» деп те атаған. Мұндай алтын балдақты қылыш, семсерлерді әдетте биік дәрежелі адамдар, атақты батырлар ұстаған.

Ерте кездегі жоғары дәрежелі ел билеушілердің қолына ұстайтын таяғының (*асасының*) алтын тұтқасы да алтын балдақ деп аталған. Махамбеттің мына өлеңі дәлел бола алады:

*Қолыма асынғаным алтын балдақ,
Мен келдім Желкемерді суға жалдап.*

БАЛДАҚ 6 – қазақ қолөнерінде қолданылатын өрнек түрі. Жұмыр, кейде жалпақ балдақ іші бос дөңгелек түрінде болады. Кейде балдақтар бірімен бірі қосыла, шеңбермен шеңбер ілмелене келіп, күрделі өрнек түзейді. Балдақ өрнегі көбінесе кестеге, ағаштан жасалатын бұйымдарға, айталық, адалбақанға, сандыққа, кебежеге, піспек сабына салынады. Тұмарша өрнегімен аралас келген түрін *балдақ тұмарша* деп атайды.

Көріп отырғанымыздай, көпшілікке кеңінен танысы алдыңғы екі мағынасы. Соңғы зергер, үй жиһазы, ою-өрнекте қолданылатын балдақ атауларын да таныстыру үшін полисемиялық және омонимдік талдау тәсілдері жүргізілуі қажет. Балдақ этномәдени атауының семантикалық жіктелімін талдау нәтижесі бойынша мынадай қорытынды жасауға болады: аталмыш 6 атаудың барлығына ортақ белгі – таяныш ретіндегі сыртқы пішіні, тұйықталатын тірегінің болуы. Демек, балдақ – тірек ұғымымен пара-пар қолданыста теңеле алады деп ойлаймыз.

Келесі этномәдени атау – айтұяқ.

АЙТҰЯҚ 1 – жылқы түлігінің әспеттелген поэтикалық атауы, метафоралық образ. Қазақ төрт түлікті *ашатұяқты* (қой, түйе, сиыр) және айтұяқ немесе жұмыртұяқ деп үлкен екі топқа бөлген. Жылқыны айтұяқтыға жатқызады.

АЙТҰЯҚ 2 (БОЗ ҚАСҚА ШАЛУ) – Тәңірге жалбарынып, құрбандыққа ерекше нышаны бар жылқы сою. Қазақы этномәдени ортада кез келген жылқыны емес, керісінше айрықша нышаны бар жылқыны құрбандыққа шалу дәстүрі болған. Сондай нышаны бар малды, ай тәңірге құрбандыққа шалғанда, құрбандық қабыл болады деп түсінген. Тіршілігінің түп қазығы төрт түлік малдың тұяғы мен мүйізін табиғаттың өзге құбылыстарына емес, тек айға ғана теңеуі қазақ қауымының айды ерекше құрмет тұтып, одан мал басының амандығын тілеп, табынумен байланысты. Мұндай жағдай олардың тыныс-тіршілігінің әр қырынан байқалады. Мәселен, көшпелілер үшін құрбандықтың ең үлкені *айтұяқ* және *боз қасқа*. Өзі ақ, тұяғы ай сықылды жылқы төрт түлік малдың ішінде тәңірлерге, ата-бабалар аруағына бағышталып союға ең лайықты деп саналған және бұл дәстүр сонау сақтар мен ғұндар заманынан жалғасып келе жатыр. «Бекет батыр» жырында итжеккенге айдалған батырды жұбайының іздеп барған соң аман-есен жеткендігінің шүкіршілігі ретінде айтұяқ шалуға бір бие соятындығы айтылады [1, 94 б.].

Қорытынды. Этномәдени бірліктер өз бастауын көне түркілік танымнан (наным-сенім, тотемдік, тәңіршілдік түсініктерден) алады. Содан өрбіген қазақы дүниетанымнан

материалды және рухани мәдениет өзге ұлтта кездеспейтін этникалық дүниенің бейнесін қалыптастырады. Этномәдени атауларды оқытуда мағыналық ажыратылымын талдау, лексика-семантикалық топтарын жасау, одан тарайтын тіркестерді анықтау әрқайсысының мағынасын аша отырып, ортақ белгісін табу, этномәдени атауларды жаңғыртуға септігін тигізеді. Әрине, зат пен ұғым қолданыстан шыққаннан кейін, ұмытылып, жойылатыны хақ. Қолданыста жоқ екен деп, көне ескіліктерді ұмытуға болмайды. Осы тұста, қолданыстағы белсенді сөздердің мағыналық дифференциациясын талдай отырып, ескіліктерді қайта жаңғыртуға мүмкіндік туады. Семантикалық дифференциация әдісі мектеп оқушыларына тілдің көпмағыналылығын, сөздің синонимдік, омонимдік қатар құру әлеуетін, қоғам дамыған сайын сөздің мағыналық жаңаруы мен жаңғыру үдерісін тануға септігін тигізеді. Ал филолог, лингвист мамандар даярлау барысында семантикалық дифференциация адамның танымы мен қауымдастық қабылдау, санада ақпараттарды сақтау, семантикалық кодтың жұмсалу үдерістерімен тікелей байланысты екеніне көз жеткізеді. Сондықтан семантикалық дифференциация әдісі тіл оқыту жүйесіндегі маңызды тәсілдердің бірі екені айғақталды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қазақтың этнографиялық категориялар, ұғымдар мен атауларының дәстүрлі жүйесі. Энциклопедия. 1 том. – Алматы, 2017 ж. – 856 б.
- 2 Петренко В.Ф. Метод семантической дифференциала. / Гуманитарная энциклопедия: Концепты // Электронный ресурс. Центр гуманитарной технологии. 2002. - 290с. URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7035>
- 3 Osgood С.Е. Language, meaning and culture // электронный ресурс. 2019. <https://www.springer.com/gp/book/9783642872914>
- 4 Шмелев А.Г. Концепция систем значения в экспериментальной психосемантике: исследование форм репрезентации в обыденной сознании. - М., 2012. -175с.
- 5 Тараканова Д.А. Бытовые и символические значение слова // Вестник Томского государственного университета Серия филологии 2012. 360с.
- 6 Леонтьев А.Н. Психология смысла: природа, строение, динамика. -М., 2003. - 487с.
- 7 Артемьева Е.Ю. Семантическое измерение как модели // Вестник МГУ серия филология 2011. №1.
- 8 Петренко В.Ф. Построение семантических пространств как метод и форма модельного представления // Вестник СамГУ. Психология. – 1998, №3.
- 9 Кубрякова Е.С. Типы языковых значений: семантика производного слова. – М., 2010. – 320 с.
- 10 Степанов Ю. В трехмерном пространстве языка. Семиотические проблемы лингвистики -М., 2005. -312с.
- 11 Демьянков В.З. Семантические роли и образы языка -Москва, 2003. - 230с.
- 12 Baimurzina A., Amirbekova A., Khabieva A., Abitova G. The Role of the Russian Language in the Linguistic Identity Determination of Kazakh University Students// Bolivarian Republic of Venezuela university of Zulia Experimental Faculty of Science Department of Human Sciences Journal Option Acceptance Certificate of Scientifics Articles (21) 2019. Maracaibo-Venezuela. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/30084/31110>
- 13 Жанпейісов Е. Этнолингвистика // Ана тілі. – 1994, – № 3, – 20 қаңтар.
- 14 Қайдар Ә.Т. Түркі этимологиясы: өзекті мәселелер мен міндеттер. – Алматы, 2009, - 213.

15 Малбақов М.М. Бір тілді түсіндірме сөздіктің құрылымдық негіздері. – Алматы: Ғылым, 2002. – 367 б.

Назарбекова А.А., *докторант,*

Сманова А.А., *мектепке дейінгі және бастауыш білім беру кафедрасының доценті, философия докторы,*

Ақжолова А.Т., *педагогика және психология институты директорының оқу ісі жөніндегі орынбасары, филология ғылымдарының кандидаты, қауымд. профессор*

ҒМТАР 14.09.35

Б.А. ӘРІНОВА¹, Қ.Ш. МОЛДАСАН¹

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы

ТҰЛҒАНЫҢ РУХАНИ-АДАМГЕРШІЛІК САПАЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ

Мақала ҚР Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті бекіткен (Грант №АР 08856223) аясында жазылды.

Түйіндеме. Мақалада ұрпақ тәрбиелеудегі ұлттық тәрбиенің негіздері, заман талабына сай білім беру мен тәрбиелеудегі тұлғаның рухани адамгершілік сапаларын қалыптастырудың өзектілігі талданады. Бәсекеге қабілетті, талғамы биік, жаңа заман адамын қалыптастыруда халықтық тәлім-тәрбие құндылықтары мен ұлы мұраларымызды зерделей білудің мәні зор екені сипатталады. Авторлар рухани адамгершілікті тұлғаның білімінен, тәрбиесі мен өмірлік мақсатынан құралатын маңызды сапа ретінде қарастырады.

Қоғамда жүріп жатқан іргелі элеуметтік-экономикалық жаңарулар болашақ ұрпақтың тұлға ретінде қалыптасуына әсер етуде, бүгінгі таңда Қазақстанда білім беру мен тәрбиелеудің өзіндік моделін жаңа бағытта іздестіру, уақытқа сай білім мазмұнын жаңарту қолға алынып отыр. Жаһандық өзгеріс талабына сай ұрпаққа әлемдік стандартқа сәйкес деңгейде білім беру мен тәрбиелеу мәселесі республикамызда ғылыми-педагогикалық тұрғыда ізденіспен қарқынды жүргізілуде, әлемдік жинақталған тәжірибеге лайықты ұлттық құндылықты сақтай отырып, оқыту мен тәрбиелеуді жаңаша ұйымдастыру көкейкесті мәселе болып табылады. Сондықтан да, тұлғаның рухани адамгершілік сапаларын қалыптастырудың мәні зор болып табылады.

Түйін сөздер: рухани адамгершілік сапа, ізгілік, ұлттық тәрбие, салт-дәстүр, тұлға.

Аннотация. В статье рассматриваются основы народного образования в воспитании детей, актуальность формирования духовно-нравственных качеств личности в современном обучении и воспитании. Характеризуется важность изучения ценностей народного образования и нашего великого наследия в формировании конкурентоспособного, талантливого и современного человека. Авторы рассматривают духовную нравственность как важное качество образования, воспитания и предназначения человека в жизни. Фундаментальные социально-экономические инновации в обществе способствуют формированию будущих поколений как личности, и сегодня в Казахстане мы ищем новую модель образования и воспитания в новом направлении, своевременно обновляя содержание образования. С научно-педагогической точки зрения в стране активно решается вопрос образования и воспитания подрастающего поколения в соответствии с требованиями глобальных изменений на уровне мировых стандартов. Поэтому так важно формировать духовно-нравственные качества человека.

Ключевые слова: духовная нравственность, доброта, отечественное воспитание, обычаи, личность.

Annotation. The article discusses the basics of public education in the upbringing of children, the relevance of the formation of spiritual and moral qualities of a person in modern education and upbringing. The importance of studying the values of public education and our great heritage in the formation of a competitive, talented and modern person is characterized.

The authors consider spiritual morality as an important quality of education, upbringing and purpose of a person in life. Fundamental socio-economic innovations in society contribute to the formation of future generations as individuals, and today in Kazakhstan we are looking for a new model of education and upbringing in a new direction, updating the content of education in a timely manner. From a scientific and pedagogical point of view, the country is actively addressing the issue of education and upbringing of the younger generation in accordance with the requirements of global changes at the level of world standards. That is why it is so important to form the spiritual and moral qualities of a person.

Keywords: spiritual morality, kindness, domestic upbringing, customs, personality.

Өркениетке бет бұрған бүгінгі заманда білім беру мен тәрбиенің басты міндеті – ұлтымыздың сан ғасырлық жетістіктері негізінде ұлттық рухани, мәдени құндылықты сақтай отырып, нарықтық экономикаға бейімделген, бәсекеге қабілетті, жан-жақты жетілген, кез келген жағдайда дұрыс шешім тауып шыға алатын ынталы, іскер, жауапкершілігі зор, төзімді, елін сүйетін тұлға тәрбиелеу болып табылады. Мемлекеттің мәдени өркендеуі, жылдам дамуы білім беру жүйесіндегі тәрбие негізінде жүзеге асатыны сөзсіз. Уақыт талабына сай орын алып отырған әлеуметтік-экономикалық өзгерістер жеке тұлғаны әлеуметтендіру үрдісіне, болашақ ұрпақтың тәрбиесіне әсер етеді. Қоғамның қазіргі қарқынды даму кезеңінде, жаңаша ой-пікір мен түрлі көзқарастардың қалыптасу белесінде бәсекеге қабілеттігі басым, ізгілікті тұлғаны тәрбиелеу жан-жақты талдануда. Ендеше, рухани адамгершілік сапа қоғам өмірінде гуманизм қағидатын іске асырудың көрсеткіші болып табылады.

Сондықтан бүгінгі таңда еліміздің әлеуметтік-экономикалық, рухани-мәдени жаңаруы барысында жоғары білім беру жүйесінде де тұлғаны тәрбиелеуге айрықша талаптар қойылып отыр, білім алушыларға қоғам талабына сай білім мен тәрбие беруде ұлттық құндылықтар барысында тәрбиелеу мәселесі айқындалуда. Қазіргі өзгермелі дүниеде студенттердің тұлға ретінде қалыптасуының басты факторы олардың қоршаған ортада өзін таныта алуы, адамдармен тіл табыса білуі, қоғамдағы бәсекелестікке кәсіби бейім адамды тәрбиелеу қажеттілігі арта түсуде.

Тәрбиені қалыптастыруда, тұлға бойына адамгершілігі жоғары ізгі қасиетті дарытуда жаңа парадигмаға сай жаңа заман адамын қалыптастыруда ұлттық тәрбиені енгізу арқылы қол жеткіземіз.

Бұл бағытта қазақ халқының ұлттық тәрбие құндылықтарын зерттеу өзектілігін еш уақытта жоғалтпайды.

Тәрбиелеу – педагогтың білім алушымен өзара арнайы ұйымдастырылған, мақсатқа бағытталған педагогикалық үрдіс. Мұнда жеке тұлғаның интеллектуалды, жоғары мәдениетті, жаңалыққа құштар болып қалыптасуы басты мәселе болып саналады.

Ұлтымыздың рухани бай ұлттық қазынасы негізінде ұрпақты тәрбиелеу, ұлы тұлғалардың, ғұлама ойшылдардың қайталанбас құнды мұраларын зерттеу оны болашақ ұрпаққа жеткізу, әсіресе, тұлға тәрбиесіне жаңаша көзқараспен қарау – қазіргі педагогика саласында өткір мәселелерінің бірі. Өйткені, білім беру жүйесі мен мазмұнының жаңа талаптарға сай өзгеріске ұшырауы өмір қажеттілігінен туындап отыр.

Ұрпақ тәрбиесі – келешек қоғам тәрбиесі. Сол келешек қоғам иелерін жан-жақты жетілген, ақыл-парасаты мол, мәдени-ғылыми өрісі озық тұлға ретінде тәрбиелеу – қоғам алдындағы борышымыз, қоғам талабына сай, сол қоғамды көркейтетін, дамытатын жастар тәрбиелеу ең маңызды мәселе екені даусыз.

Білім берудің ұлттық моделін қалыптастырудағы негізгі идея – ұлттық мәдениет негізінде тұлға мен қоғам талабына сай өзін-өзі дамытуға қабілетті ұрпақты қалыптастырудағы білім беру мен тәрбие жүйесін құру. Қазіргі заманның басты рухани сұранысы мен еліміздің интеллектуалды ұлт қалыптастыру саясатына орай, болашақ

ұрпақтардың біліктілігімен қатар рухани адамгершілік сапаларын арттыру – негізгі шарттардың бірі екендігі сөзсіз. Қазақстан Республикасының «Қазақстан-2030» стратегиясындағы негізгі бағыттардың бірі ретінде халықтың ұлттық моделі мен салт-дәстүрлерін есепке ала отырып, білімі мен білігі жағынан өркениетті елдердегі замандастарымен қатар тұра алатын, бойында ұлттық, отаншылдық рухы мықты қазақстандықтардың жаңа ұрпағын тәрбиелеу қажеттігі туралы айтылған [1].

Ұлттық педагогика негізінде білім беру жүйесіне өзгеріс енгізу – қарым-қатынас құралдарының әрі ақпараттың қарыштап дамуына байланысты жаңа адамды қалыптастыруды көздеген заман талабы.

Қазақстан Республикасының білім беруді дамыту бағдарламасында да ұрпаққа тәрбие берудің маңыздылығы көрсетілген: «Білім берудің мақсаты - жылдам өзгеріп отыратын дүние жағдайларында алған терең білімнің, кәсіби дағдыларының негізінде еркін бағдарлай білуге, өзін-өзі іске асыруға, өзін-өзі дамытуға және өз бетінше дұрыс, адамгершілік тұрғысынан жауапты шешімдер қабылдауға қабілетті, дені сау жеке тұлғаны қалыптастыру» делінген [2].

Сондықтан заман талабына сай, қоғамды дамытатын болашағы зор, тұлға тәрбиелеуде ең маңызды назар аударатын мәселе оның адамгершілік сапа көрсеткіші екені даусыз. Бүгінгі күні қоғамдық өмірді ізгілендіру жағдайында ұлттық ерекшелігімізді айқындайтын рухани мәдениетімізді жетілдіру қажеттілігіне басымдық танытудың қажеттілігін айтуға болады.

Қазақстан ұлттық энциклопедиясында «Тұлға» – жеке адамның адамгершілік, әлеуметтік, психологиялық қырларын ашып, адамды саналы іс- әрекет иесі және қоғам мүшесі ретінде жан-жақты сипаттайтын ұғым [3] деген анықтама берілген.

Ендеше, ұлттық құндылықтарымызды көзінің қарашығындай сақтайтын, бәсекеге қабілетті адамгершілігі мол тұлға тәрбиелеу үшін:

- тұлғаның ұлттық сана-сезімін қалыптастыру жұмысын арттыру;
- ұрпақ санасына туған халқына, еліне, туған жеріне деген құрмет пен сүйіспеншілік, мақтаныш сезімдерін ұялату;
- ұлттық рухты дамытуда тұлғаның адамгершілік сапаларын қалыптастыру;
- ана тілі мен дінін, оның тарихын, мәдениетін, өнерін, салт-дәстүрін, рухани-мәдени мұраларды қастерлеуді тұлға бойына сіңіру, сондай-ақ, сенімділік пен патриотизмді арттыру, азаматтық рухты, ұлттық мінездерін сіңіру барысында адамгершілігі зор тұлға қалыптастыруды жүзеге асыруымыз қажет.

Демек, болашақ қоғам иесінің адамгершілік сапасын әрекет негізінде арттыра отырып, жеке тұлғаны тәрбиелеуде оқу әрекетінің мол мүмкіндіктерін тиімді пайдалану жүйелі мақсатты жұмысты талап етеді. Қарым-қатынас мәдениетін, адамгершілік сапаны қалыптастыруды зерттеу барысында қоғамның қазіргі таңда өзгерістерге ұшырауына байланысты адамдар арасындағы ізгілікті қарым-қатынастың төмендеуі байқалады, бұл тұста көптеген ізденістердің қажет екендігін көрсетіп отыр.

Еліміздің әлеуметтік-экономикалық дамуының стратегиялық бағыттарына сай білім берудің жаңа бағыттарының басты ерекшелігі – адамды қоғамның ең маңызды құндылығы ретінде тану, оның рухани жан-дүниесін дамыту, көзқарастары мен танымдық біліктілігі мен жауапкершілігін арттыру, жеке тұлғасының қалыптасуына жағдай жасау. Бұл міндеттерді жүзеге асыру еліміздегі білім ордасында оқыту үдерісінің мазмұндық болмысын жаңа әдіснамалық тұрғыдан негіздеуді талап етеді.

Қазіргі еліміздің өркениетті нарыққа бет алған кезеңіндегі туындаған экономикалық, әлеуметтік қиындықтар тұлғаның адамгершілік қадір-қасиетінің төмендеуіне, салауатты өмір сүру ережелерінің бұзылуына да өз әсерін тигізуде. Мұндай жағдайда тұлғаның өмірін қамтамасыз етуге ықпал жасайтын қарым-қатынас. Жеке тұлға алдымен белгілі қоғам мүшесі және ол қандай болмасын бір іспен

айналысатын, тәжірибесі, білімі мен дағдысы, икемі, мінезі, қабілеті қалыптасып үлгерген кезде өзінің іс-әрекетін қадағалай алады. Әрбір адам өзіндік тәрбие, өзіндік бағалау, өзіндік түсіну арқылы өзін-өзі танып, басқа адамдармен қарым-қатынасқа түседі.

Қарым-қатынасқа түсу арқылы адамдар өзге адамдарға өз ойын білдіріп, еркін ақпарат алмасады. Қарым-қатынас орнату арқылы өзара ықпал етіп, адамдардың өмір тәжірибесі, іс-әрекеті, теориялық ойлау қабілеті дамиды. Әр алуан іс-әрекетті жүзеге асырып, пікір алмасады. Осылайша, олардың арасында тұрақты қарым-қатынас қалыптасып, жүзеге асады. Өзара қарым-қатынасқа түсу арқылы бірігіп еңбек етеді, әртүрлі іс-әрекетті бірге орындап тіршілік ету арқылы кәсіби іскерлігін арттырады.

Өзіміз байқап отырғандай, қоғамда орын алып отырған әр түрлі саяси-экономикалық, әлеуметтік, рухани-мәдени өзгерістер адам өміріне ықпал етуде. Адамға деген көзқарас, қарым-қатынас, сыйластық түбірімен өзгерді. Адамдардың, қоғамның құндылықтары мен қызығушылықтары да басқаша сипат ие болуда. Ал бұл өз кезегінде жастардың рухани-адамгершілік тәрбиесіне жағымсыз әсерін тигізуде, атап айтқанда, отбасындағы тәрбие мақсатының өзгеруі, қоғамда жастар тәрбиесінің алаңдаушылық тудыруы, отбасы құндылықтарының бұзылуы, ажырасудың көбеюі, тұлғаның қызығушылығының үстемдігі, сондай-ақ, қоғамда жастар арасында жауапкершіліктің азаюы, тәртіпсіздік, ұлттық салт-дәстүрге кереғар нәрсеге еліктеушілік, өзім білем деушілік, еліне, тіліне, Отанына деген азаматтық сезімнің әлсіреуі, ата-ананы сыйламау, тастанды бала санының артуы белең алуда. Қоғамда адамдар арасындағы қарым-қатынастың төмен болуы олардың өзара бір-біріне агрессиямен тілдесуі, эмоционалдық көріністің шамадан тыс белең алуы сынды себептер адамдар арасындағы қарым-қатынасты ізгілендіру мақсатында дамытып, жетілдіруді қажет ететінін дәлелдейді.

Бұл – тек тәрбие мәселесін мұғалімнің міндеті деп түсінбеу керек, қоғам болып ойланатын, әсіресе, ата-ана атсалысатын, шешімін табу керек өзекті мәселе. Баланы үлкенді сыйлауға, кішіге ізет көрсетуге, адамгершілікке баулу – адамгершілік тәрбиесінің жемісі. Ата-бабамыз **қанға сіңген рухани-адамгершілік қасиет арқасында ата-анасын қарттар үйінде жәутеңдетпеген, баласын жәудіретпеген, отбасын тастап кетпеген халықпыз.** «Ұяда не көрсе, ұшқанда соны іледі», деген тағлымды сөз бекер айтылмаса керек.

Сондықтан да, тәрбие саласында үлкен өзгеріс, сілкініс, иделогия қажет.

Бұл тұрғыда отбасы мәселесіне арналған психологиялық ғылыми зерттеулерде: «Отбасы бала үшін адамгершілік нормаларын, құндылықты бағдарларды және мінез-құлық стандарттарын анықтай отырып, оның тұлғасын қалыптастырады», - деп берілген [4].

Еліміздегі әлеуметтік-экономикалық өзгерістер жеке тұлғаны әлеуметтендіру үрдісіне, болашақ ұрпақтың тәрбиесіне тікелей ықпал етеді. Қазақстан Республикасының әлеуметтік-экономикалық, рухани-мәдени жаңаруы барысында жоғары білім беру жүйесінде де тұлғаны тәрбиелеуге жоғары талаптар қойып отыр. Білім алушыларға қоғам талабына сай білім мен тәрбие беруде ұлттық құндылықтар барысында тәрбиелеу мәселесі айқындалуда. Қазіргі өзгермелі дүниеде студенттердің тұлға ретінде қалыптасуының басты факторы олардың қоршаған ортада өзін таныта алуы, адамдармен тіл табыса білуі, қоғамдағы бәсекелестікке бейім адамды тәрбиелеудің өзегі саналатын интерактивті әрекет болып табылады. Осы орайда, жоғары оқу орындарында студенттермен жүргізілетін әр түрлі бағыттағы тәрбие жұмыстарында олардың шығармашылық, рухани-адамгершілік қасиеттерін қалыптастырудың маңызы ерекше. Тәрбие қызметінің табыстылығы көптеген жағдайда студенттік топпен бірге жүргізілетін куратор-эдвайзерлерінің кәсіби педагогикалық шеберлігіне байланысты болады. Сондықтан да тұлғаны қалыптастыруда әр бағытта тиімді ұйымдастырылған іс-шара ұйымдастыру арқылы білім алушыны

тәрбиелеуде кураторлар үлкен роль атқарады. Бұл жаңа бағыттағы тәрбие саласындағы өзгеше бағытты айқындайды.

Сонымен, адамгершілік дегеніміз - жағымды мінез-құлық нормалары мен ережелер жиынтығынан тұратынын айтуға болады. Отбасында бір-біріне қамқор болу, адамға қайырымдылық жасау, кішіпейілділік қасиеттер тұлға бойындағы адамгершілік қасиет, рухани құндылықтар туралы тағлымды ойлар орта ғасыр ойшылдарының еңбектерінде ерекше тұжырымдалды.

Ұлы ойшыл әл-Фарабидің ғылыми мұраларында гуманизм мен әділеттілік идеялары жан-жақты зерттеліп, адам ақыл-ойының құдіреттілігіне, адам болмысына тән құндылықтар ретіндегі қайырымдылық ілімінде айрықша көрініс тапты, бұл этикалық ойларынан терең гуманизмді көреміз, ол адам баласын жаратылыстың, бүкіл жан иесі атаулының биік шоқтығы, сондықтан да оны құрметтеу, қастерлеу керек деп пайымдайды. Ғұламаның білім, мейірбандық, сұлулық үшеуінің бірлігінде деген гуманистік идеялары әлемге кең тараған.

Адамгершілік, ақыл-ой, еңбек тәрбиелерін адамды ақылдылыққа үйретіп, еңбекке баулуды күнделікті өмір сүрудің тыныс-тіршіліктің құралы деп тұжырымдады [5]. Сондықтан әл-Фарабидің ізгілік туралы концепцияларында жақсылық, мейірбандық категориясы басты орын алады. Зерттеуші Н.Бәйтенова мынандай пікірін білдіреді: «Фараби еңбектерінде бақытқа жету басы - таза, адал еңбек болып есептеледі» [6;148].

Демек, еңбек тәрбиесі жастардың еңбекке саналы да адамгершілікті арқау етіп, мирас тұтатын көзқарастары, жоғары саналылықты еңбек үстінде байқалады.

Түркі әлемінің ойшылы Ж.Баласағұнидің «Құтты білік» атты дидактикалық дастаны ғибратқа толы өсиет-өнеге толы педагогикалық-философиялық тұрғыдағы еңбек. Дастанда адам бойындағы қайырымдылық, кішіпейілділік, сабырлылық, ізгілік қасиеттер ерекше орын алады [7].

Әлеуметтік-психологиялық зерттеулерде рухани адамгершілік сапа туралы:

«Руханилық адам өмірінің жоғары көрсеткіші, оның адамзаттық, адамгершілік парыздарының ішкі құндылығы, адамның болмыстан да жоғары мәнге бағынуы болып табылады. Тұлғаның руханилығы оның санадан да жоғарылығы», - деген пікір білдіреді [8].

Бұл өз кезегінде білім алушыларды азаматтыққа, адамгершілік құндылықтарға бай етіп қалыптастыруды қоғам алдында міндеттеп отыр.

«Халық педагогикасы қазақ халқының ғасырлар бойы атадан-балаға өлмес мирас, өмірлік мұра болып келе жатқан тәрбие жөніндегі жинақталған тәжірибесі, әсіресе, балаларды ізгілікке тәрбиелеуде халық педагогикасының қағидалары мен салт-дәстүрлерінің орны ерекше» [9].

XXI ғасырдың көкейкесті мәселелері тоғысқан кезеңінде ұлттық мұраларымыздағы болашақты болжамдауға, бағыттауға қажетті ізгі ілім, өшпес үлгідегі ақыл-кеңестердің ұлттық мәдениетіміз, тіліміз бен дініміздің бүгіні мен ертеңіне де негіз әрі тірек болары осыған дәлел. Әр халықтың рухани мұрасында әлемдік философияның, әлемдік педагогиканы дамытатын құнды ой-пікірлер, пайымдаулар болатыны белгілі. Бұл халықтық педагогиканың тұлғаны адамгершілікке тәрбиелеудегі орасан зор құндылығын көрсетеді.

Бұндағы тұжырым осындай жаман, ұнамсыз қылықтан адам баласын аулақ болуды, адам бойындағы бұл кемшілікті айта отырып, ізгі іс әрекет жасауды көрсетеді, яғни, ұлы ойшыл ғибраттарының мәні тереңде жатыр, егер әр адамның рухани ішкі әлемі бай болса, адамның іс -әрекеті де таза болып, басқа адамға үлгі болары анық. «Адамгершілік тәрбиесінің құрамы: адам және қоғам байланысын қалыптастыру, өз қылығының қоғаммен сәйкес болуы қажеттігін сезіндіру; адамгершілік білімді адамгершілік нанымға ауыстыру; тұрақты адамгершілік сезімдер мен сапалар орнықтыру; адамның басқалармен

қатынасындағы жоғары мәдениет пен адамгершілік әдеттерді бекіту» [10]. Бұл тәрбиелік қағидалар бүгінгі ұрпақ тәрбиесінде қажеттілігі зор.

Тәрбие - қоғамдық үрдіс. Тұлғаның рухани дамуы мен жеке тұлғалық қасиеттерін арттыруда тәрбиенің рөлі басым.

Адамның рухани адамгершілік сапасы құндылықтар жүйесі оның әлемге деген қарым-қатынасының негізі болып табылады. Адамгершілік қоғамдық сананың ең басты белгілерінің бірі болғандықтан, адамдардың мінез-құлқы, іс-әрекеті, қарым-қатынасы, көзқарасымен сипатталады. Ол қасиеттер – адамды құрметтеу, оған сену, кішіпейілділік, қайырымдылық, ізеттілік, ізгілік, қарапайымдылық болып табылады.

Адамгершілік – адамның рухани арқауы. Адамгершілік – әр адамға тән асыл қасиет.

Ұрпақтан-ұрпаққа жалғасып келе жатқан ұлттық тәлім-тәрбиенің негізінде терең мағыналы тәлімдік ойлар жатыр. Тұлғаны ізгілікке, адамгершілікке, өнегелі қасиетті бойына сіңіруде адамгершілік қасиеттер мен тәрбиелі адаммен дос болудың әсері мол екенін халқымыз ежелден-ақ бағалай білген. Адамгершіліктің қайнар бұлағы халқымыздың салт-дәстүрінде, әдет-ғұрпында, отбасында қалыптасады.

Қоғамның дамуына сай әлеуметтік, технологиялық өзгеріс кезеңінде ұрпақ тәрбиесіндегі келелі бетбұрыстар білім беру мен тұлға тәрбиесін жаңа бағытта жетілдіру қажеттігі туындап отырғаны белгілі. Осыған орай, тәрбие процесінде ұлттық мәдени, ұлттық рухани мұраның озық үлгілерімен тұлғаны тәрбиелеу арқылы адамгершілік сапасы жоғары ұрпақтың рухани мүмкіндіктерін дамытуымыз қажет. Өйткені, еліміздің болашағы, еліміздің дамуы, әлемдік өркениеттің талаптарына сай келетін, парасатты ұрпақтың білімі мен тәрбиесіне тікелей байланысты болмақ. Тұлғаны рухани адамгершілікке тәрбиелеу дегеніміз - олардың бойына ізгі қасиетті сіңіру. Адамгершіліктің қайнар бұлағы – ұлттық тәрбиеде, отбасында, олардың өнерлерінде, әдет-ғұрпында.

Заман қанша құбылса да, қоғамда қандай да өзгеріс орын алса да, адамның рухани адамгершілігі, азаматтық борышы, адалдығы бәрінен биік болуы керек.

Білім беру мен тәрбие мазмұнын түбегейлі жаңарту мәселесінде ұлттық құндылықтарымызды сақтау арқылы тұлғаның рухани адамгершілік сапаларын қалыптастыру мәселесі қарастырылды. Сондай-ақ, озық педагогикалық ой-пікірлердің ұрпақ тәрбиесіндегі мәні сараланды.

Сондықтан халықтық педагогиканы оқу-тәрбие үдерісінің әдістемелік негізі деп есептеуге болады.

Зерттеліп отырған мәселеге байланысты отандық зерттеулерді, психологиялық, педагогикалық және ғылыми еңбектерді талдау барысында тұлғаның рухани адамгершілік сапаларын қалыптастырудың құндылығы талданды.

Рухани адамгершілік сапаны қалыптастырудағы тарихи-педагогикалық әдебиеттерді теориялық тұрғыда зерттеу мен педагогикалық эксперимент жұмысының нәтижесі бойынша мынадай қорытынды және ұсыныстар жасауға мүмкіндік берді:

1. Зерттеу барысында тұлғаның рухани-адамгершілік сапаларын ұлттық идеялар негізінде тәрбиелеу айқындалды.

2. Тұлғаның рухани адамгершілік сапаларын қалыптастырудағы ұлттық педагогиканың озық идеялардың құндылығы қарастырылды.

3. Ұлттық тәрбие беру дайындаудың маңызды компоненттері мен көрсеткіш, өлшемдері, деңгейлері анықталды.

Тамыры тереңде жатқан ұлттық мәдениеттің, салт-дәстүрдің ұрпақ тәрбиесіндегі ықпалы зор болмақ.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Назарбаев Н.Ә. Қазақстан-2030. <http://www.akorda.kz>.
- 2 Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2020 – 2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы. 2019 жылғы 27 желтоқсан <https://aktobecontrol.gov.kz/kz/assets/images/pages/npa/gpro2025kz.pdf>
- 3 Қазақстан ұлттық энциклопедиясы. Бас ред. Б.Аяған. «Қазақстан энциклопедиясы-ның» Бас редакциясы. – Алматы, 2006. – 704 б.
- 4 Жұбаназарова Н.С. Жас ерекшелік психологиясы: оқулық/. – Алматы: Қазақ университеті, 2014. – 249б.
- 5 Жиырма томдық: «Әл-Фараби философиясы».-Астана: Аударма, 2006.-2 Т.-507 бет.
- 6 Бәйтенова Н.Ж. Қазақ философия тарихының даму тенденциялары: анахарсиз, Қорқыт ата, Әл-Фараби, Ж.Баласағұн, М.Қашқари, Қ.Иассауи // XI ғасыр. Ұлы дәстүр жолымен ғылыми халықаралық конференция материалдары. – Алматы, 2001. – Б. 148-156. 92.
- 7 Құтты білік // Көне түрік тілінен аударған, алғы сөзі мен түсініктерін жазған А.Егеубай. – Алматы: «Өлке», 2006. – 640 б. 22.
- 8 Ахтаева Н.С., Әбдіғапарова А.І., Бекбаева З.Н. Әлеуметтік психология: Жоғары оқу орындары студенттеріне арналған оқу құралы.- Алматы: Қазақ университеті, 2007.- 244б
- 9 Педагогика тарихы: Оқулық.- Алматы: Білім., 2008.- 416 бб.
- 10 Педагогика: Оқу құралы. Жалпы редакциясын басқарған Құдиярова А.М.- Алматы: Дарын,-2004.-448б

Молдасан Қ.Ш., педагогика ғылымдарының кандидаты, педагогика және білім беру менеджменті кафедрасының аға оқытушысы,

Әрінова Б.А., педагогика ғылымдарының кандидаты, педагогика және білім беру менеджменті кафедрасының аға оқытушысы

МРНТИ 78.25.43

К.О. ОМАРОВ¹¹Пограничная академия КНБ Республики Казахстан, г. Алматы

О ВОПРОСАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПОГРАНИЧНОЙ СЛУЖБЫ КНБ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РАЗВЕДКИ МЕСТНОСТИ И ВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА В ПОГРАНИЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Аннотация. В статье изложены основные способы действий Пограничной службы КНБ Республики Казахстан в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и ликвидации последствий, рассмотрен порядок использования технических средств радиационной, химической и биологической разведки местности и дистанционного контроля в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Рассмотрены основные аспекты использования современных технических средств радиационной, химической и биологической разведки местности и дистанционного контроля в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Рассмотрены основные характеристики современных технических средств радиационной, химической и биологической разведки местности и дистанционного контроля, которые необходимы в современных условиях при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также при ликвидации последствий. Наряду с этим, автор описывает назначение современного многофункционального робототехнического комплекса нового поколения по радиационной, химической и биологической разведки местности. Автором сделаны выводы по порядку использования территориальными подразделениями Пограничной службы КНБ Республики Казахстан многофункционального робототехнического комплекса в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и при ликвидации последствий.

Ключевые слова: радиационная и химическая разведка местности, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, дистанционный контроль, радиоактивные вещества, отравляющие вещества, авария, биологические средства.

Түйіндеме. Мақалада Қазақстан Республикасы Ұлттық қауіпсіздік комитеті Шекара қызметінің табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар және зардаптарын жою кезіндегі іс-қимылының негізгі әдістері, радиациялық, химиялық және биологиялық техникалық құралдарды табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайларда аумақты барлау және қашықтықтан басқару пайдалану тәртібі көрсетілген.

Табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайларда ауданды радиациялық, химиялық-биологиялық барлаудың және қашықтықтан басқарудың заманауи техникалық құралдарын пайдаланудың негізгі аспектілері қарастырылған. Табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар кезінде, сондай-ақ зардаптарын жою кезінде қазіргі заманғы жағдайларда қажетті аумақты радиациялық, химиялық және биологиялық барлаудың және қашықтықтан басқарудың қазіргі заманғы техникалық құралдарының негізгі сипаттамалары қарастырылады. Сонымен қатар, автор аймақты радиациялық, химиялық және биологиялық барлау үшін жаңа буынның заманауи көп функционалды роботтық кешенінің мақсатын сипаттайды. Қазақстан Республикасы ҰҚК Шекара

қызметінің аумақтық бөлімшелерінің табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайларда және зардаптарын жою кезінде көпфункционалды робототехникалық кешенді пайдалану тәртібі туралы қорытындылар жасалынған.

Түйін сөздер: ауданды радиациялық және химиялық барлау, табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар, қашықтықтан басқару, радиоактивті заттар, улы заттар, апаттар, биологиялық құралдар.

Annotation. The article describes the main methods of actions of the Border Service of the National Security Committee of the Republic of Kazakhstan in the conditions of natural and man-made emergencies and elimination of consequences, considers the procedure for using technical means of radiation, chemical and biological reconnaissance of the area and remote control in the conditions of natural and man-made emergencies. The main aspects of the use of modern technical means of radiation, chemical and biological reconnaissance of the terrain and remote control in the conditions of natural and man-made emergencies are considered. The main characteristics of modern technical means of radiation, chemical and biological reconnaissance of the terrain and remote control, which are necessary in modern conditions in the event of natural and man-made emergencies, as well as in the elimination of consequences, are considered. Along with this, the author describes the purpose of a modern multifunctional robotic complex of a new generation for radiation, chemical and biological reconnaissance of the area. The author draws conclusions on the procedure for the use by territorial divisions of the Border Service of the National Security Committee of the Republic of Kazakhstan of a multifunctional robotic complex in the conditions of natural and man-made emergencies and in the aftermath.

Keywords: radiation and chemical reconnaissance of the area, natural and man-made emergencies, remote control, radioactive substances, toxic substances, accident, biological agents.

Среда обитания человека, его жизнедеятельность подвержены воздействиям аномальных явлений природного, техногенного и экологического характера. Дестабилизирующие воздействия могут приводить к созданию чрезвычайных ситуаций природного так и техногенного характера, характеризующихся значительными потерями людей, нарушениями процессов жизнеобеспечения населения, материальным ущербом национальному достоянию Республики Казахстан. Участвовавшие в последние годы случаи возникновения опасных для общества и природы явлений в ряде стран мира, в том числе и в приграничных государствах Республики Казахстан свидетельствуют о постоянной опасности их возможного проявления в виде чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории нашего государства, соответственно, и на приграничных районах, где осуществляется служебная и боевая деятельность территориальных подразделений Пограничной службы КНБ Республики Казахстан (далее – ПС КНБ РК).

Служебная и боевая деятельность территориальных подразделений ПС КНБ РК, по всему периметру Государственной границы Республики Казахстан подвержена воздействию тех или иных аварий и катастроф, представляющих большую опасность для личного состава, вооружения и боевой техники, служебных животных, семей пограничников и местного населения. В целях организации успешных действий по защите и охране Государственной границы Республики Казахстан, оказания помощи местному населению и подразделениям Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан (далее – МЧС РК), в рамках взаимодействия, диктуют условия необходимостью иметь надежные современные технические средства осуществляющие радиационную, химическую и биологическую разведку местности и дистанционный контроль за

местностью подвергнутому радиоактивному и химическому заражению, которые могут выполнять несколько функций и задач одновременно по защите и охране Государственной границы Республики Казахстан и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в территориальных подразделениях ПС КНБ РК [1].

В руководящих приказах, регламентирующие работу органов управления территориальных подразделений ПС КНБ РК по защите и охране Государственной границы Республики Казахстан рассматриваются следующие способы действий в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера:

- поисково-спасательные работы;
- неотложные аварийно-восстановительные работы;
- эвакуация личного состава, членов семей военнослужащих, вооружения, техники, материальных ценностей, служебных документов и другого имущества.

При проведении поисково-спасательных работ и ведения неотложно аварийно-восстановительных работ и эвакуации личного состава в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в территориальных подразделениях ПС КНБ РК создается сводный отряд ликвидации последствий, который должен проводить следующие мероприятия:

1. разведку местности, где произошла авария, на предмет заражения радиоактивными и отравляющими веществами;
2. разведку маршрутов выдвижения к местам и объектам работ;
2. локализация и тушение пожаров;
3. розыск и извлечение пострадавших из-под завалов и разрушений зданий;
4. оказание пострадавшим первой медицинской помощи, вывод их в безопасные места;
5. проведение санитарной обработки, специальной обработки по дегазации, дезактивации, дезинфекции [2].

В связи проведением данных мероприятий территориальные подразделения ПС КНБ РК должны быть оснащены современными техническими средствами разведки местности и дистанционного контроля за местностью, которые должны умело применяться в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также в ходе защиты и охраны Государственной границы Республики Казахстан, с целью сохранения жизни и здоровья военнослужащих участвующих в данных мероприятиях. Но существующие технические средства проведения разведки местности и дистанционного контроля в территориальных подразделениях ПС КНБ РК, в настоящее время неспособны своевременно выполнять возлагаемые на них задачи на требуемом уровне, причина этого в том, что стоящие на вооружении в территориальных подразделениях, приборы для ведения радиационной, химической и биологической разведки местности и ведения дистанционного контроля, предназначены только для поиска источников излучения непосредственно в зонах техногенных аварий с использованием человеческого ресурса и при этом данные средства неспособны эффективно функционировать на удалении от источников заражения и не могут осуществлять дистанционный контроль, за местностью, где произошла техногенная авария, с выбросом в атмосферу ядовитых отравляющих, радиоактивных веществ.

С учетом стоящих задач перед территориальными подразделениями ПС КНБ РК по защите и охране Государственной границы Республики Казахстан в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера основными направлениями совершенствования средств радиационной, химической и биологической разведки и дистанционного контроля должны быть в следующем направлении:

1. повышение оперативности и достоверности поступающей информации по выявлению радиационной, химической и биологической обстановки при ведении разведки местности и дистанционного контроля в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера и ликвидации последствий;

2. использование современных технических средств радиационной, химической и биологической разведки местности и дистанционного контроля нового поколения с учетом новых вызовов и угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

3. необходимость повышения защищенности, надежности разведывательных машин, осуществляющие радиационную, химическую и биологическую разведку местности за счет применения новых материалов и технологии ведения дистанционного контроля;

4. использование современных мобильных средств дистанционного контроля в комплексе с использованием автоматических приборов контроля параметров метеорологической обстановки за прилегающей местностью.

Использование в территориальных подразделениях ПС КНБ РК современных мобильных технических средств для ведения радиационной, химической и биологической разведки местности и дистанционного контроля в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является актуальной и очень значимой в настоящее время и не секрет, что некоторые государства ближнего и дальнего зарубежья ушли в этом плане далеко вперед, а именно российские ученые разработали и внедрили в войска современные технические средства для ведения радиационной, химической и биологической разведки местности и осуществления дистанционного контроля за местностью, а именно разработка и внедрение многофункционального робототехнического комплекса по радиационной, химической и биологической разведке местности МРК-РХБР, который внедрен и используется российскими войсками с 2022 года в подразделениях Вооружённых сил специального назначения.

Что представляет данный комплекс, данный комплекс представляет собой совокупность технических средств воздушной и наземной разведки по радиационной, химической и биологической разведке местности МРК-РХБР, который предназначен для ведения радиационной, химической и биологической разведки местности и осуществления дистанционного контроля в военное время, а в мирное время предназначен для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в состав комплекса вошли наземные роботизированные платформы для ведения наземной разведки и беспилотные летательные аппараты для ведения воздушной разведки местности, комплекс дополнительно оснащен помехозащищённой системой управления и передачи данных, автоматизированным аппаратом за слежением метеорологической обстановки в атмосфере. Входящие в его состав роботизированные платформы, способны выполнять задачи, как в автоматическом режиме, так и под управлением оператора [3].

В данном комплексе оператор, многофункционального робототехнического комплекса дистанционно управляя беспилотным летательным аппаратом, имеет возможность:

1. задавать курс полета над районом возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

2. выбирать эшелон полета;

3. выбирать маршрут, сектор полета при обследовании местности;

4. зависать над зараженным участком местности или объектом в близи зараженного участка или промышленного объекта и более тщательно обследовать его;

5. проводить необходимые замеры воздуха;

6. определять безопасные маршруты и проходимые участки местности с воздуха, в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

7. координировать действия наземных сил и задавать безопасные маршруты движения для военнослужащих участвующих в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также использование в защите и охране Государственной границы Республики Казахстан.

В данном комплексе оператор, многофункционального робототехнического комплекса дистанционно управляя роботизированной платформой, имеет возможность:

1. задавать маршрут движения работа;
2. выбирать маршрут сектора обследования в зоне чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
3. вести наблюдения и вести разведку за местностью;
4. брать пробы с почвы, грунта и воздуха;
5. определять наличие в грунте отравляющих и радиоактивных веществ;
6. определять безопасные маршруты и проходимые участки местности для военнослужащих участвующих в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также участвующих в защите и охране Государственной границы Республики Казахстан.

При ведении радиационной, химической и биологической разведки местности и осуществления дистанционного контроля в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с помощью многофункционального робототехнического комплекса, у органов управления территориальных подразделений ПС КНБ РК, своевременно и достоверно формируется электронная карта района местности, подвергшийся радиоактивному и химическому заражению и данная информация с беспилотных летательных аппаратов и роботизированных платформ роботов, по каналам связи в режиме реального времени может передаваться на комплексы сбора и обработки информации расчетной аналитической станции, а также другим подразделениям выполняющие специальные задачи, по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в данном районе. Помимо этого, эта информация через средства связи может распределяться потребителям на автоматизированные терминалы, они сопрягаются и связываются в единый информационно-управляющий комплекс, обеспечивающий постоянное оповещение личного состава о степени заражения местности и объектов, где командиры структурных подразделений могут владеть в режиме реального времени по каналам связи за обстановкой в зоне возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Основными задачами многофункционального робототехнического комплекса МРК-РХБР в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера являются:

1. обнаружение, установление факта радиоактивного и химического заражения и выявление его границ;
2. определение зон заражения и опасных маршрутов;
3. поиск радиоактивных и химических источников, определение их местоположения;
4. обработка и передача данных в территориальные подразделения ПС КНБ РК о радиационной, химической и биологической обстановке в зоне возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера;
5. оказание помощи личному составу в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

6. дополнительно данный комплекс может выполнять и другие специальные задачи по защите и охране Государственной границы Республики Казахстан, в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а именно охрана удаленных участков Государственной границы Республики Казахстан, охрана опасных участков местности в близости к Государственной границе Республики Казахстан, где жизнь и здоровье военнослужащих подвержена опасности воздействиям чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [4].

Использование многофункционального робототехнического комплекса МРК-РХБР территориальными подразделениями ПС КНБ РК дает возможность в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера осуществлять:

1. обеспечение дистанционного контроля за воздушной и наземной атмосферой в зоне чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

2. дистанционный контроль за местностью на больших расстояниях, а на земле определять различные ядовитые химические и радиоактивные вещества, в том числе и биологические средства;

3. идентификацию и определять агрегатное состояние отравляющих и радиоактивных веществ, размер облаков зараженной атмосферы, следить за их перемещением, а самое главное сохранить жизнь и здоровье военнослужащих территориальных подразделений ПС КНБ РК несущих службу по защите и охране Государственной границы Республики Казахстан в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Достоинствами использования многофункционального робототехнического комплекса МРК-РХБР для ведения радиационной, химической и биологической разведки местности и дистанционного контроля территориальными подразделениями ПС КНБ РК в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является:

1. высокая оперативность и достоверность получения информации о зараженной местности с использованием в комплексе роботизированных платформ роботов и беспилотных летательных аппаратов;

2. дает возможность территориальным подразделениям ПС КНБ РК обследовать за короткое время значительных по размерам непроходимых участков местности в зоне чрезвычайных ситуаций, с использованием беспилотных летательных аппаратов данного комплекса;

3. сохранение жизни и здоровья военнослужащих ПС КНБ РК, несущих службу по защите и охране Государственной границы Республики Казахстан непосредственно в зоне возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

4. выполнение нескольких функций и задач одновременно по защите и охране Государственной границы Республики Казахстан, по поиску и задержанию нарушителей Государственной границы Республики Казахстан с помощью беспилотных летательных аппаратов данного комплекса;

5. результативность получения информации по сбору, обработке и передаче данных органам управления территориальных подразделений ПС КНБ РК в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера для принятия правильного и целесообразного решения командирам по защите и охране Государственной границы Республики Казахстан;

6. использование данного комплекса в интересах защиты и охраны Государственной границы Республики Казахстан для воздушной разведки значительно удаленных и непроходимых участков местности для пограничных нарядов,

непосредственно охраняющих границу в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Таким образом, применение многофункциональных робототехнических комплексов МРК-РХБР в территориальных подразделениях ПС КНБ РК и Вооружённых силах Республики Казахстан, в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на современном этапе, в конечном итоге позитивно скажется на сохранении боеспособности личного состава непосредственно охраняющие Государственную границу Республики Казахстан и повысит эффективность выполнения ими поставленных задач в охране Государственной границы Республики Казахстан в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и ликвидации последствий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 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.- 131с.

2 Москалев А.И., Асыллов Н.Ж., Утяпов Ш.С., Адаутов А.Ю., Абраимов Д.К., Ващенко В.В. Охрана Государственной границы Республики Казахстан. Учебник - Алматы: АПС КНБ РК, 2014.- 62с.

3 Макаренко С.И. Робототехнические комплексы военного назначения, современное состояние и перспективы развития. Реферат.- Санкт Петербург: 2019.- 15с.

4 Кузнецов А.А. Современные технические средства радиационной, химической и биологической разведки местности. Учебник.- Москва: 2021. – 77с.

Омаров К.О., докторант Пограничной академии КНБ Республики Казахстан

ГТАМР 78.19.07.

А.С. БАЙБУКАШЕВА¹

¹Радиоэлектроника және байланыс әскери-инженерлік институты,
Алматы қ. Қазақстан Республикасы

ӘСКЕРИ МАМАНДЫҚТАРДА ШЕТ ТІЛДЕРІН ОҚЫТУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ АСПЕКТІЛЕРІ

Түйіндеме. Бұл мақалада қазіргі заманғы әскери мамандықтардың жоғары оқу орындарындағы кәсіби даярлығының негізгі аспектілері қарастырылады. Әскери оқу орындарында шет тілдерін оқыту тек оқу бағдарламасында қарастырылған шеңбермен шектелмейді. Білім алушылардың лингвистикалық дайындығын жақсартуға курсанттардың қызығушылығын тудыратын, олардың ақыл-ой белсенділігін арттыратын және жалпы мәдени-кәсіби құзыреттіліктердің қалыптасуына ықпал ететін ғылыми-зерттеу жұмыстарына қатысуға көп көңіл бөлінеді. Әскери мамандықтарда шет тілдерін оқытудың мақсаты білім алушылардың әскери ғылыми мәтіндерді оқып, түсініп, талдап және баға бере алатындай тілдік деңгейін қалыптастыру мен сақтау болып табылады. Әскери білім берудегі шет тілін оқытудың рөлі мен маңыздылығы түсіндіріледі.

Түйін сөздер: шет тілді оқыту, әскери дайындық, әскери мамандықтар, мәтін, құзіреттілік, компьютерлік бағдармалар, өзін-өзі тәрбиелеу, техно-лингвистикалық ортаға ену, шынайы дереккөздері пайдалану.

Аннотация. В статье рассматриваются основные аспекты профессиональной подготовки по современным военным специальностям в высших учебных заведениях. Обучение иностранным языкам в военном учебном заведении не ограничивается рамками предусмотренными учебной программой. Большое внимание уделяется улучшению лингвистической подготовки обучающихся к участию в научно-исследовательской работе, которая вызывает интерес курсантов, активизирует их умственную деятельность и способствует формированию общекультурных и профессиональных компетенций. Целью обучения иностранным языкам по военным специальностям является формирование и поддержание языкового уровня, позволяющего обучающимся читать, понимать, анализировать и оценивать военно-научные тексты. Объясняется роль и значение обучения иностранным языкам в военном образовании.

Ключевые слова: обучение иностранному языку, военная подготовка, военные специальности, текст, компетенция, компьютерные программы, самообразование, погружение в техно-лингвистическую среду, использование подлинных источников.

Annotation. The article discusses the main aspects of professional training in modern military specialties in higher educational institutions. Teaching foreign languages in a military educational institution is not limited to the framework provided by the curriculum. Much attention is paid to improving the linguistic training of students to participate in research work, which arouses the interest of cadets, activates their mental activity and contributes to the formation of general cultural and professional competencies. The purpose of teaching foreign languages in military specialties is to form and maintain a language level that allows students to read, understand, analyze and evaluate military scientific texts. The role and importance of teaching foreign languages in military education is explained.

Keywords: foreign language teaching, military training, military specialties, text, competence, computer programs, self-education, immersion in the techno-linguistic

environment, the use of authentic sources.

Әскери білім беру жүйесінің жүргізіліп жатқан реформасы университетте оқытудың мақсаты, мазмұны, әдістері мен құралдарының, яғни білім кеңістігін құру тәсілдерінің өзгеруімен сипатталады. ҚР Қорғаныс министрлігінің қазіргі заманғы нормативтік құжаттарында және директиваларында шет елдермен әскери ынтымақтастықты дамыту, әскери ақпарат алмасуды кеңейту, бірлескен жаттығулар мен маневрлерді ұйымдастыру және өткізу, серіктестік туралы баса айтылған. Әскери кадрларды кәсіби қызметке даярлауда шет тілдерін жетік білетін офицерлерге қажеттілік туындайды.

Қоғамның қарқынды дамуы, оны ақпараттандырудың жедел қарқынының нәтижесінде пайда болған әскерилердің кәсіби қызметінің барлық түрлеріне қатысты ашық шетел тіліндегі ақпараттардың маңызды көлемдері кәсіби мәселелерді шешудің теориялық және тәжірибелік маңыздылығын анықтайды.

Әр түрлі шет тіліндегі ақпарат көздеріне үнемі жүгіну білімді алуға, жинақтауға, жаңартуға мүмкіндік береді. Алайда, өзін-өзі ұйымдастырудың және дербестіктің жоғары дәрежесі бар субъект қана берілген барлық мүмкіндіктерді толық пайдалана алады. Сондықтан қазіргі кезде өзін-өзі ұйымдастыру және тәуелсіздікті қалыптастыру тұжырымдамасына қатысты мәселелер кадеттерге шет тілін оқыту кезінде өзекті болып табылады. Шетел тілдерін оқыту тәсілдері, мазмұны және әдістері өзгеруде, түлектерге қойылатын талаптар күшейеді [1].

Шетелдік ақпараттың қолжетімді көлемімен анықталатын қазіргі заманғы көп мәдениетті лингвистикалық ақпараттық ортаны дамыту болашақ офицердің болашақ кәсіби қызметінде осы ортамен реттелген және тиімді өзара әрекеттесуді дербес ұйымдастыруға дайындығы туралы мәселені де өзекті етеді.

Сонымен қатар, қазіргі жағдайда әскери маманның шет тілін оқыту ерекшелігі оның лингвистикалық және әлеуметтік-мәдени білімді игеруге, сондай-ақ интеллектуалдық, ойлау қабілеттерін жетілдіруге, әскери кәсіби және коммуникативті міндеттерді тиімді шешуді қамтамасыз етуге бағытталуы болып табылады. Т.В.Ларинаның пікірінше, қазіргі уақытта әскери білім беру жүйесін реформалау офицерлік құрамның инновациялық қызметке дайындығын қамтамасыз етуге бағытталған кезде шетел тілін оқытудың кәсіби бағытын қалыптастыру құралы ретінде пайдалану қажеттілігі және байланыс арналарының барынша көп саны арқылы әскери кәсіптік білімді алуға деген ұмтылыс артып келеді [2].

Шетел тілін оқыту үдерісін ұйымдастырудың құзыреттілік тәсілін жүзеге асыру курсанттарға лингвистикалық, өзін-өзі тәрбиелеу, коммуникативті және әлеуметтік-мәдени құзыреттіліктерді қалыптастыру, сондай-ақ офицердің кәсіби маңызды сапаларын ынталандыру мен тәрбиелеу сияқты «шет тілі» пәнін оқып-үйренудің міндеттерін анықтауға мүмкіндік береді.

Әскери оқу орындарда оқу үдерісін жандандыру кезінде А.В.Столяров «оқытушы мен курсанттардың білім беру үдерісі субъектілерінің танымдық және шығармашылық белсенділігін дамытуға, пайдалану негізінде тәуелсіз, инновациялық педагогикалық технологиялар туралы белсенді позицияны дамытуға бағытталған өзара әрекеттесу процесін» түсінеді» [3].

Әскери оқу орнының ерекшелігі өмірді және атап айтқанда, оқу үдерісін қатаң реттеумен байланысты. Оқытушының міндеті – білім алушыларды қызықтыру, танымдық іс-әрекетті жүзеге асыру және әр курсанттың шығармашылық қабілеттерін таныту үшін жағдай жасау.

Бұл білім алушылардың танымдық және шығармашылық іс-әрекетін белсендіруді және дамытуды, оқу үдерісінің тиімділігін арттыруды, кәсіби құзыреттілікті

қалыптастыруды қажет етеді.

Курсанттардың тілдік дайындығының негізгі компоненттерінің бірі – курсанттардың шет тілдік сөйлеу әрекетін дамыту.

Білім алушылардың шет тіліндегі сөйлеу әрекетін дамыту – бұл сөйлеу әрекетін қалыптастыру мен түрлендірудің мақсатты үдерісі, бұл кезде сөйлеу әрекеттерін дамыту сөйлеу дағдыларын қалыптастыруға алып келеді, ал бұл өз кезегінде курсанттардың сапасын арттырып, білім береді.

Оқытушының негізгі міндеттерінің бірі – әр оқушының өзіндік дамуына жағдай жасау. Осы шарттардың бірі білім алушылардың шет тілін оқудағы дұрыс ұйымдастырылған өзіндік жұмысы болып табылады, өйткені терең берік білім мен тұрақты дағдыларды өз бетінше жұмыс жасау нәтижесінде ғана алуға болады. Курсанттардың орындалатын жұмыстың негізгі мақсаттарын тұжырымдау қабілетін қалыптастыру маңызды; жағдайды талдау және қорытынды жасау, мазмұнын рефераттау және маңыздыларын бөліп көрсету; ақпаратты реферат немесе есеп түрінде орналастыру; өзіндік жұмысты жоспарлау, заманауи анықтамалық көздерді қолдану; жұмысқа өзін-өзі бақылауды жүзеге асыру, нәтижені объективті бағалау және т.б.

Білім алушылардың өзіндік жұмысын тиімді ұйымдастыру, әрине, әдістемелік қамтамасыздандыруға негізделуі керек: мысалы, өзіндік жұмыстарға арналған компьютерлік бағдарламалар, оқулықтар, соның ішінде өз бетінше оқуға арналған мәтіндер, мамандық бойынша әдебиеттерге ғылыми түйіндеме мен реферат жасау бөлімдері, өзін-өзі бақылауға арналған жаттығулар мен грамматикалық тестілер және т.б. Білім алушылардың сауатты ұйымдастырылған өздік жұмысы оқу үдерісінде «орташа» білім алушыға деген бағдардан бас тартуға мүмкіндік береді, болашақта кәсіби оралу үшін оқу іс-әрекетінде жақсы нәтижелерге қол жеткізуге деген қызығушылықты арттырады. Курсанттар өздерін шығармашылық тұлға ретінде мақсатты түрде қалыптастыру, өзінің іс-әрекеттері мен мінез-құлқын басқару қабілеттерін алады. Тағылымдамадан өтушінің техникалық білімге енуі жаңа тілдік орта, сөзсіз, шет тілін оқыту үдересінің күшеюіне ықпал етеді [4].

Білім алушының тілі қазіргі кезде ғылыми, техникалық және арнайы әскери терминдерге толы, олармен ол өзінің арнайы пәндері бойынша оқу үдерісінде танысады және олардың мағынасын айқын түсінеді. Мұндай білімдерді шет тілдерін оқыту үдерісінде қолдану қажет, әсіресе осы арнайы сөздердің көпшілігі халықаралық болып табылады. Бұл сөздер бір жағынан техно-лингвистикалық ортаға ену үдерісінде тірек қызметін атқара алады, ал екінші жағынан арнайы пәндердің интеграциялануына және болашақ мамандарға шет тілін үйретуге ықпал етеді.

Пәнаралық байланыстар шет тілін оқытуда маңызды рөл атқарады және білім алушылардың оқу кезінде алған және мамандықты игеру барысында оларда қалыптасқан өмірлік тәжірибемен тығыз байланысты. Бұл жағдайда мәселе жалпыға ортақ мәселелерді анықтау және бұрыннан бар білімдер негізінде проблеманың көрінісін және оны шет тілінде шешудің ықтимал нұсқаларын біріктіре отырып туындайды. Оқудың табысты нәтижелеріне, оның ішінде шет тіліне қол жеткізу шешуші дәрежеде білім алушылардың бағыттылығына, тәуелсіздік дәрежесіне, шығармашылық қабілеттерінің көрінісі мен ішкі белсенділігіне, олардың қызметінің сипатына байланысты болғандықтан, дәл осы факторлар қызмет етуі керек. Білім алушылардың өмірлік тәжірибесі, техно-лингвистикалық ортаға ену, пәнаралық байланысты қолдану сияқты оқыту аспектілерін жоғары оқу орнының оқытушысының қарастыруы және қолдануы болашақ әскери мамандардың тілдік дайындығын арттыруға бағытталған.

Жоғары кәсіби білімнің мемлекеттік білім беру стандартына және әскери-кәсіптік білімге қойылатын біліктілік талаптарына негізделген шет тілдік бағдарламалар ҚР Қорғаныс министрлігінің әскери оқу орындарының түлектерін оқыту сөйлеу әрекетінің

когнитивті, коммуникативті және талдамалық аспектілерін қамтиды. Әскери мамандықтар білім алушыларының лингвистикалық дайындығы тек негізгі компоненттерді (сөйлеу клишелері, белсенді лексика мен грамматика, күнделікті қарым-қатынас жағдайында қолданылатын), лингвистикалық-ведальқ материалды, арнайы лексиканы ғана емес, сонымен қатар әскери-ғылыми материалдармен жұмыс жасауды қамтуы керек.

Авторлардың еңбегін талдау барысында білім беруді ұйымдастырудың негізгі ережелері зерттелді, талданды, тексерілді және шет тілдерін оқытуда қолдануға ұсынылады [4,5,6]:

- қарастырылған үштік шеңберінде оқыту кезеңдеріне сәйкес лексикалық-грамматикалық материалдың мөлшерлемесі;

- білім беру жүйесінің әр түрлі деңгейлерінің жүйелілігі;

- оқытудың өнімді бағыттылығы;

- FL тасымалдаушыларымен тікелей байланыс;

- өзіндік жұмыс және сыныптан тыс оқыту формаларының әлеуметіне жүгіну;

- шынайы дереккөздерді пайдалану;

- ұсынылған оқыту әдістемесін педагогикалық түсіндіру және оқу еркіндігі.

Шетел тілі сабақтарындағы әскери-ғылыми сипаттағы лингвистикалық жұмыс мерзімді басылымдардан алынған материалдарды рефераттау мен түйіндемелеуден және жаңалықтарға шолу жасаудан тұрады.

Шетел тілін әскери, саяси сипаттағы шынайы ақпаратты қабылдау, түсіну және сіңіру үшін жеткілікті деңгейде білудің маңыздылығы қазақ немесе орыс тіліне аудармасы жоқ дереккөздерге қолжетімділікте. Демек, әскери оқу орнында курсанттарды лингвистикалық даярлаудың мақсаты – тыңдаушылар арасында шетелдік бұқаралық ақпарат құралдарынан алынған ақпараттық материалдарды өңдеуге және бағалауға мүмкіндік беретін шет тілін білу деңгейін қалыптастыру және қолдау.

Әскери-саяси тақырыптардағы мәтіндермен жұмыс тыңдаушылардың саяси мәдениетін арттыруға, сондай-ақ олардың халықаралық маңызы бар оқиғаларға қатысты ой-өрістерін кеңейтуге көмектеседі.

Әскери маманның әскери-саяси ойлауын қалыптастырудың қажетті шарты болып табылатын белгілі бір жағдайға жеке көзқарас білдіру, болып жатқан жағдайды бағалау және мүмкін болатын салдарды болжау маңызды фактор болып табылады.

Әскери жоғары оқу орындарының көпшілігінде курсанттардың лингвистикалық дайындығы шет тілдер кафедрасы негізінде жүзеге асырылады. Алайда, шет тілін үйренуге кететін сағат мөлшері, білім алушылардың негізгі мектеп даярлығының әр түрлі деңгейі және басқа факторлар көбіне кафедраларға тілдік дайындықты жоғары деңгейде жүзеге асыруға кедергі келтіреді.

Осылайша, әскери оқу-ғылыми орталықта шет тілдерін оқыту тек оқу бағдарламасында қарастырылған шеңбермен шектелмейді. Білім алушылардың лингвистикалық дайындығын жақсартуға курсанттардың қызығушылығын тудыратын, олардың ақыл-ой белсенділігін белсендіретін және жалпы мәдени, кәсіби құзыреттіліктердің қалыптасуына ықпал ететін ғылыми-зерттеу жұмыстарына қатысуға көп көңіл бөлінеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Ларина, Т.В. Системный подход к проблеме диагностирования и прогнозирования качества высшего военно-профессионального образования курсантов // Т.В.Ларина, Ю.С. Леонтьева II Вестн. Воронеж, гос. технич. ун-та. – 2013. – Т. 9, № 3.2. – С.78-80.

2 Образцов, П. И. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку на неязыковых факультетах вузов // П.И. Образцов, О.Ю. Иванова. – Орел: ОГУ, – 2005. – С.114.

3 Бережная, И. Ф. Активизация процесса обучения курсантов в военно-научных заведениях на основе применения модульно-рейтинговой технологии / И. Ф. Бережная, А. В. Столяров // Перспективы науки. – 2011. -№ 1 (17). – С. 16-19

4 Минакова Л.Ю., Пилюкова А.В. Модернизация образовательной программы по иностранному языку для студентов неязыковых направлений подготовки // Язык и культура. – 2014. № 3 (27). – С.157-165.

5 Шевченко М.А, Игнатов А.А, Гураль С.К. Роль профессионального подъязыка в обучении военному переводу // Язык и культура. – 2015. № 4 (32). С. – 164 - 172.

6 Безукладников К.Э., Новоселов М.Н., Крузе Б.А Особенности формирования иноязычной профессиональной коммуникативной компетенции будущего учителя иностранного языка // Язык и культура. –2017. № 38. С. – 152 - 170.

Байбукашева А.С., шет тілдер кафедрасының аға оқытушысы, педагогика ғылымдарының магистрі

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
Техникалық редактор: С. Кулжанбаев
Корректор: Г. Нусипова
Корректор: Г. Каптагаева
Көркемдеуші: А. Ахметалин

Басуға 2022 ж. 23.06 қол қойылды.
Пішімі 60x84/8. Көлемі 16,68 баспа табақ.
Таралымы 200 дана.
050035, Алматы қаласы, Жандосов көшесі, 53.
