

*Әуе қорғанысы күштері
Әскери институтының
ХАБАРШЫСЫ
ғылыми журналы*

**№3(19), 2024 ж. қыркүйек
тоқсанына бір рет шығады**



*Меншік иесі: «Әуе қорғанысы күштерінің Әскери институты»
Республикалық мемлекеттік мекемесі*

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігімен
мерзімді баспасөз басылымын есепке қою туралы 2020 жылғы 19 маусымда
№KZ76VPY00024366 куәлігі берілген.

БАС РЕДАКТОР

Тимур Төлегенұлы Еспағанбетов

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ

т.ғ.к., Сабит Жанболатұлы Кұртаев

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІ

т.ғ.д., профессор А.Н. Коптев (академик С.П. Королев атындағы Самара
Ұлттық зерттеу университеті, Ресей Федерациясы, Самара қ.);

т.ғ.д., профессор Н.К. Юрков (Пенза мемлекеттік университеті, Ресей
Федерациясы, Пенза қ.);

ф-м.ғ.к., профессор Д.М. Сергеев (Т. Бигелдинов атындағы Әуе қорғанысы
күштерінің Әскери институты, Ақтөбе қ.);

т.ғ.к., М.К. Казамбаев (Тұңғыш Президенті – Елбасы атындағы Ұлттық
қорғаныс университеті, Астана қ.);

PhD, О.И. Лыгина (С. Бәйішев атындағы Ақтөбе университеті, Ақтөбе қ.);

PhD, Н.Н. Жантурина (Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті)

*Жарияланған мақалалар редакцияның көзқарасын білдірмеуі мүмкін. Мақала
мазмұнына автордың өзі жауапты. Журнал мақалалары басқа басылымдарда көшіріліп
басылса, «ӘҚК ӘИ хабаршысы» ғылыми журналына сілтеме жасалуы қажет.*

МАЗМҰНЫ

ӘСКЕРИ ІСТЕРДІҢ ЖАЛПЫ МӘСЕЛЕЛЕРІ

И.Н.Засько, М.А.Бельгубаев, С.И.Матрузиев Направления и пути повышения эффективности радиоэлектронной защиты в боевых действиях	3
Г.С.Джуншеев, М.С.Кашаев Характер вооруженной борьбы будущего	11
Е.И.Шелестюк, А.Ж.Суюнбаева Авиационная безопасность: технологии ASR-МТ для снижения недопонимания пилотов и управления воздушным движением	20
Қ.Н.Каубаев Қатты әуесайлақ жабындарын динамикалық есептеу. Аэродромның біркелкі емес қамтуы	30
Қ.Н.Каубаев Аспалы көпірлердің құрылымдық ерекшеліктері. Статикалық жүктеме үшін аспалы көпірді есептеу	41
Р.Р.Бикеев Особенности выполнения полетов в условиях грозовой деятельности	47

ӘСКЕРИ ТАРИХ

Б.Б.Садақов, Қ.Қ.Алмағамбетов «Багратион» операциясының рухани бастаулары	54
--	----

ӘСКЕРИ-ҚОЛДАНБАЛЫ ҒЫЛЫМДАР

А.Ж.Имангазина Физика сабақтарында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру және дамыту	62
А.М.Токтаров, Г.К.Ниязбеков, В.А.Толеев Зарождение и развитие научных взглядов на пограничную безопасность	69
П.В.Бойкачев, С.Н.Вырко, М.И.Полещук Методика синтеза согласующих устройств на основе метода вещественных частот в распределенном элементном базисе	78
М.Б.Казачкова, А.С.Косаев, А.С.Федоров Современные информационно-коммуникационные технологии в проектно-исследовательской деятельности студентов-бакалавров	88

ҚАРУ-ЖАРАҚ ПЕН ӘСКЕРИ ТЕХНИКА

М.Ш.Даулеткалиев Ұшқышсыз ұшу аппараттарын басқарудың автоматтандырылған жүйелері	95
--	----

ӘСКЕРИ ІСТЕРДІҢ ЖАЛПЫ МӘСЕЛЕЛЕРІ

УДК 623.618

И.Н.Засько, М.А.Бельгубаев, С.И.Матрузиев

Национальный Университет Обороны,

Республика Казахстан, город Астана

rew112023@mail.ru

НАПРАВЛЕНИЯ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ЗАЩИТЫ В БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ

Андатпа: Мақала қазіргі заманғы қарулы қақтығыстарда радиоэлектронды қорғаудың (РЭҚ) тиімділігін арттыру жолдары мен талдауға арналған. РЭҚ маңыздылығы әскерлер мен қару-жарақты басқарудың тұрақтылығы мен үздіксіздігін сақтау жеңіске жету үшін өте маңызды екендігіне байланысты. Әскерлерді (күштерді) басқарудың бұзылуы электромагниттік спектрде, нәтижесінде поле даласында жеңіліске әкелуі мүмкін. РЭҚ дамуының негізгі бағыттары үш топқа бөлінеді: ұйымдастырушылық, ұйымдастырушылық-техникалық және техникалық. Ұйымдастырушылық бағыт радиоэлектрондық қорғау жүйесін құруды, басқару құрылымын, сондай-ақ РЭҚ-ға жауапты лауазымды тұлғалардың жұмыс әдістері мен алгоритмдерін жетілдіруді қамтиды. Әртүрлі бөлімшелердің іс-қимылдарын тиімді үйлестіруге және әскерлер мен қаруды басқару жүйелерін қорғауды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін РЭҚ -ның интеграцияланған басқару жүйелерін құруға ерекше назар аударылады. Радиоэлектрондық қорғауды басқару әскерлерді қорғаудың кешенді шараларымен тығыз байланысты екенін атап өткен жөн. Ұйымдастырушылық-техникалық бағыт РЭҚ басқарылатын басқару жүйелерін құруды және оларды барлау және радиоэлектрондық басу арқылы біріктіруді көздейді, бұл радиоэлектрондық қатерлерді бейтараптандыру жөніндегі іс-қимылдардың тиімділігін едәуір арттырады. Сондай-ақ, бұл бағытта өзара кедергілерді азайту және барлық күштер мен құралдардың іс-әрекеттерінің дәйектілігін арттыру үшін әртүрлі жүйелердің ақпараттық-техникалық конъюгациясына баса назар аударылады. Дамудың техникалық бағыты радиоэлектрондық кедергілерден және электромагниттік әсерге төзімді жаңа қорғаныс құралдарын қамтиды маңызды аспект-тіпті күрделі радиоэлектрондық ортада да жұмыс істей алатын шуылға төзімді басқару жүйелерін құру. Техникалық бағыт шеңберінде сондай-ақ сәулеленуге өздігінен бағытталатын зақымдау құралдарын жасау және қарама-қарсы тараптың радиоэлектрондық жүйелерін (құралдарын) жою үшін электромагниттік оқ-дәрілерді пайдалану мүмкіндігі қарастырылады. Маңызды аспект-гетерогенді күштер мен құралдарды Үйлестірілген қолдануды қамтамасыз ететін бірыңғай ЕЭА жүйесін құру. Бұл тәсіл әртүрлі құрылымдар арасындағы ұйымдастырушылық және ақпараттық бірлікті қажет етеді. Мақала авторлары кешенді қорғаныс режимі жағдайларының, электронды күресті (РЭҚ) қолдану, жедел камуфляж және ақпараттық қарсы іс-қимыл арасындағы өзара іс-қимылды бақылаудың маңыздылығы мен басымдылығын атап көрсетеді. РЭҚ-ны жетілдіру қорғаудың жаңа әдістері мен нысандарын әзірлеуді, бөлімшелерді қазіргі заманғы РЭҚ құралдарымен қайта жарақтандыруды және басқарудың автоматтандырылған жүйелерін құруды талап етеді. Бұл жауынгерлік әлеуетті арттыруға, әскерлердің радиоэлектрондық кедергілерге осалдығын азайтуға және өзін-өзі қорғау қимылдары динамикасы жағдайында тиімдірек басқаруды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: Радиоэлектрондық күрес, тиімділікті арттыру, радиоэлектрондық қорғау, радиоэлектрондық қорғауды жетілдіру, радиоэлектрондық қорғауды дамыту бағыттары, жүйелерді интеграциялау, әскерлерді кешенді қорғау, жауынгерлік іс-қимылдардағы радиоэлектрондық қорғау, радиоэлектрондық қорғау мәселелері, функционалдық жою.

Abstract: The article is devoted to the analysis and methods of increasing the effectiveness of electronic protection (REP) in modern armed conflicts. The importance of REP is due to the fact that maintaining the stability and continuity of command and control of troops and weapons is extremely important for achieving victory. Violation of the control of troops (forces) can lead to damage in the electromagnetic spectrum, as a result, to defeat on the battlefield. The main directions of REP development are divided into three groups: organizational, organizational-technical and technical. The organizational direction includes the creation of an electronic protection system, improvement of the management structure, as well as methods and algorithms of work of officials responsible for the REP. Special attention is paid to the creation of integrated REP control systems, which make it possible to effectively coordinate the actions of various units and ensure the protection of troop and weapon control systems. It is important to note that the management of electronic protection is closely related to comprehensive measures to protect troops. The organizational and technical direction provides for the creation of controlled REP control systems and their integration with the help of intelligence and electronic suppression, which significantly increases the effectiveness of actions to neutralize electronic threats. Also in this direction, the emphasis is placed on information and technical coupling of various systems to minimize mutual interference and increase the coordination of actions of all forces and means. The technical direction of development includes new means of protection against radio-electronic interference and electromagnetic resistance. An important aspect is the creation of noise-resistant control systems that can function even in a complex electronic environment. Within the framework of the technical direction, the possibility of creating radiation-guided weapons of destruction and the use of electromagnetic munitions to destroy the electronic systems (means) of the opposing side is also being considered. An important aspect is the creation of a unified REP system that ensures the coordinated use of diverse forces and means. This approach requires organizational and informational unity between different structures. The authors of the article emphasize the importance and priority of the influence of the conditions of an integrated protection regime, monitoring the interaction between the use of electronic warfare (REW), operational camouflage and information counteraction. The improvement of REP requires the development of new methods and forms of protection, the re-equipment of units with modern means of REP and the creation of automated control systems. This will increase the combat potential, reduce the vulnerability of troops to electronic interference and ensure more effective management in the context of the dynamics of hostilities.

Key words: Electronic warfare, efficiency improvement, electronic protection, improvement of electronic protection, directions of development of electronic protection, integration of systems, integrated protection of troops, electronic protection in combat, problems of electronic protection, functional defeat.

Аннотация: Статья посвящена анализу и способам повышения эффективности радиоэлектронной защиты (РЭЗ) в современных вооружённых конфликтах. Важность РЭЗ обусловлена тем, что сохранение устойчивости и непрерывности управления войсками и вооружением является крайне важным для достижения победы. Нарушение управления войсками (силами) может привести к поражению в электромагнитном спектре, в следствии к поражению на поле боя. Основные направления развития РЭЗ подразделяются на три группы: организационное, организационно-техническое и техническое. Организационное направление включает создание системы радиоэлектронной защиты, совершенствование структуры управления, а также методов и алгоритмов работы должностных лиц, ответственных за РЭЗ. Особое внимание уделено созданию интегрированных систем управления РЭЗ, которые позволяют эффективно координировать действия различных подразделений и обеспечить защиту систем управления войсками и оружием. Важно отметить, что управление радиоэлектронной защитой, тесно связано с комплексными мерами защиты войск. Организационно-техническое направление предусматривает

создание управляемых систем управления РЭЗ и их интеграцию с помощью разведки и радиоэлектронного подавления, что значительно повышает эффективность действий по нейтрализации радиоэлектронных угроз. Также в данном направлении акцент сделан на информационно-техническом сопряжении различных систем для минимизации взаимных помех и повышения согласованности действий всех сил и средств. Техническое направление разработки включает новые средства защиты от радиоэлектронных помех и устойчивых к электромагнитному воздействию. Важным аспектом является создание помехоустойчивых систем управления, которые способны функционировать даже в сложной радиоэлектронной обстановке. В рамках технического направления также рассматривается возможность создания самонаводящихся на излучение средств поражения и использование электромагнитных боеприпасов для разрушения радиоэлектронных систем (средств) противоборствующей стороны. Важным аспектом является создание единой системы РЭЗ, обеспечивающей скоординированное применение разнородных сил и средств. Этот подход требует организационного и информационного единства между различными структурами. Авторы статьи подчёркивают важность и приоритетность влияния условий комплексного режима защиты, наблюдения за взаимодействием между применением радиоэлектронной борьбы (РЭБ), оперативной маскировкой и информационным противодействием. Совершенствование РЭЗ требует разработки новых методов и форм защиты, перевооружения подразделений современными средствами РЭЗ и создания автоматизированных систем управления. Это позволит повысить боевой потенциал, снизить уязвимость войск к радиоэлектронным помехам и обеспечить более эффективное управление в условиях динамики боевых действий.

Ключевые слова: Радиоэлектронная борьба, повышение эффективности, радиоэлектронная защита, совершенствование радиоэлектронной защиты, направления развития радиоэлектронной защиты, интеграция систем, комплексная защита войск, радиоэлектронная защита в боевых действиях, проблемы радиоэлектронной защиты, функциональное поражение.

Введение

Современные вооруженные конфликты отличает непримиримая борьба за контроль над управлением. Сторона, не сумевшая обеспечить стабильное и непрерывное руководство войсками и вооружением, может столкнуться с кризисной ситуацией, что приведет к неоправданным потерям в боевых действиях, как в живой силе, так и в технике, что в конечном итоге может обернуться поражением.

Это обстоятельство требует проведения в войсках (штабах) комплекса мер для защиты своих систем управления от воздействия электромагнитного оружия противника. При этом важно учитывать вероятность возникновения непреднамеренных помех между радиоэлектронными системами собственных сил и искать способы их снижения или устранения. Именно решением этих задач занимается РЭЗ, являющаяся частью радиоэлектронной борьбы.

Повышения эффективности радиоэлектронной защиты в боевых действиях

Для повышения эффективности РЭЗ в боевых действиях необходимо определить ключевые направления ее совершенствования. Рациональным представляется интеграция РЭЗ в общую систему защиты войск, тесно увязывая ее с мероприятиями по оперативной маскировке и информационному противооборству.

Системный подход позволяет выделить три главных направления для совершенствования РЭЗ: организационное, организационно-техническое и техническое. Каждое из этих направлений включает в себя конкретные пути повышения эффективности РЭЗ, что обеспечит надежную защиту систем управления войсками и вооружением в условиях РЭБ.



Рисунок 1. Схема влияния повышения эффективности радиоэлектронной защиты на боевые действия

Организационное направление включает в себя следующие шаги для повышения эффективности:

1. создание системы радиоэлектронной защиты в рамках общей системы обороны войск;
2. совершенствование структуры и организации РЭЗ;
3. улучшение алгоритмов работы должностных лиц, отвечающих за РЭЗ;
4. оптимизация состава и организационно-штатных структур подразделений, обеспечивающих комплексную защиту (РЭБ, ПВО, РХБЗ, инженерные войска);
5. адаптация управления с учетом изменения концептуальных подходов и перевооружения новыми видами техники;
6. разработка и совершенствование методов, форм и способов РЭЗ с использованием как существующих, так и перспективных средств защиты.

Организационно-техническое направление предусматривает следующие меры для повышения эффективности:

1. разработка и внедрение автоматизированной организационно-технической системы управления радиоэлектронной защитой в составе комплексной системы защиты войск;
2. обеспечение информационно-технического взаимодействия средств РЭЗ с системами разведки, огневого поражения и радиоэлектронного подавления противника.

Техническое направление направлено на следующие меры:

1. создание радиотехнических систем (РЭС) и систем управления, устойчивых к помехам и защищённых от воздействия электромагнитного импульса (ЭМИ) и электромагнитного оружия противника;
2. разработка новых средств защиты от радиоэлектронной разведки (РЭПр), технических средств разведки (ТСР) и самонаводящегося на излучение оружия противника;
3. создание эффективных средств радиоэлектронного подавления (РЭПр) систем управления войсками и вооружением противника;
4. совершенствование техники РЭБ, а также средств инженерных войск и войск РХБЗ, участвующих в защите войск.

Важно отметить, что указанные направления и меры не противоречат друг другу и могут развиваться одновременно, взаимно усиливая общую систему защиты.

Планирование РЭЗ осуществляется офицерами радиоэлектронной борьбы РЭБ подразделений в процессе организации РЭБ в ходе боевых действий. При разработке

предложений по РЭЗ в решение командира подразделения, необходимо согласовать их с группами информационного противоборства (ИПБ) и оперативной маскировки (ОМ), а также с начальниками инженерных войск и войск РХБЗ, которые планируют мероприятия комплексной защиты войск. Отсутствие единого органа, отвечающего за координацию комплексной защиты, негативно сказывается на качестве проработки вопросов РЭЗ, что подчеркивает важность системного подхода.

Комплексная защита войск может быть сохранена и функционировать эффективно только при условии обеспечения её защиты от различных угроз со стороны противника. В этом контексте наиболее перспективным направлением является создание системы РЭЗ, которая обеспечит согласованное применение разнообразных сил и средств. Эта система должна включать функции управления, комплексного поражения, защиты и информационного обеспечения.

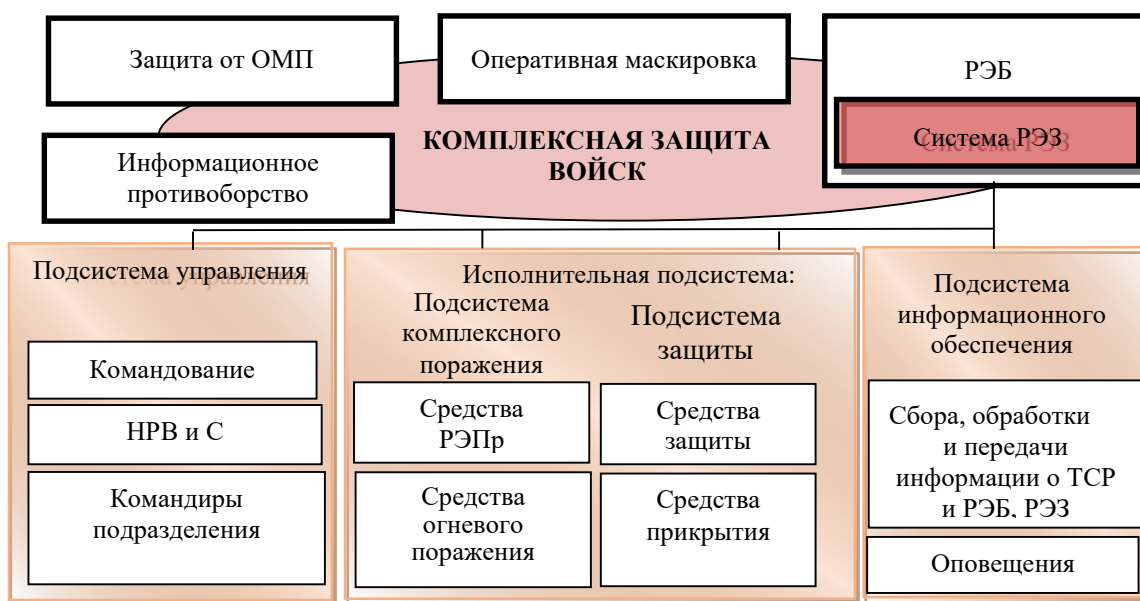


Рисунок 2. Система комплексной защиты войск

В состав системы РЭЗ целесообразно включить следующие компоненты:

Подсистема управления, состоящая из:

1. командования, в лице командира и начальника штаба, отвечающего за разработку замысла и принятие решений по РЭЗ, а также за координацию взаимодействия между силами и средствами, задействованными в её реализации;
2. начальников родов войск и служб, которые формулируют предложения и осуществляют непосредственное руководство подразделениями, выполняющими задачи РЭЗ в бою;
3. командиров соединений и воинских частей, входящих в боевой состав.

Исполнительная подсистема, включающая:

1. подсистему комплексного поражения, которая охватывает средства радиоэлектронного подавления и огневого воздействия, предназначенные для физического уничтожения или вывода из строя средств технической разведки и РЭБ противника, а также систем управления противника.

Подсистема защиты, включающая:

1. активные и пассивные средства защиты, применяемые для предотвращения получения противником информации о средствах РЭБ и данных, циркулирующих в них, с целью предотвращения их огневого или радиоэлектронного поражения;
2. силы и средства прикрытия от прицельных ударов авиации и использования противником боеприпасов и снарядов с радиовзрывателями.

Подсистема информационного обеспечения включает:

1. органы, отвечающие за сбор и обработку данных о системе разведки противника, её возможностях и слабых звеньях, а также информацию о том, насколько противник осведомлён о составе, задачах и характере действий войск, размещении сил и технических средств разведки (ТСР) и средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ) противника, их расположении на местности, демаскирующих признаках командных пунктов и основных подразделений, а также об условиях местности, погоде, времени года и суток и их влиянии на работу ТСР и РЭБ противника;

2. средства передачи информации, обеспечивающие своевременную и полную передачу необходимых данных адресатам даже в условиях противодействия со стороны противника, в том числе разведки и подавления линий связи, а также системы оповещения о появлении носителей ТСР.

Важно также учитывать взаимодействие подсистемы РЭБ с радиоэлектронно-информационным обеспечением (РИО) в части выявления технических каналов утечки информации и определения информативных характеристик физических полей вооружения, военной техники и объектов соединения (частей), которые могут быть обнаружены ТСР противника.

Необходимость информационного и организационного единства разнородных сил и средств в рамках системы РЭЗ подтверждается несколькими важными факторами:

а) Единый объект РЭЗ. Объектом радиоэлектронной защиты для всех сил и средств является система управления: соответствующие органы, пункты управления, системы связи и автоматизированные системы управления (АСУ), а также радиотехнические системы (РЭС) разведки и управления всех родов войск и служб.

б) Однородность целей воздействия на разведку и РЭБ противника. Это достигается уничтожением элементов системы управления (СУ) разведки и РЭБ противника либо их радиоэлектронным подавлением, а также защитой своих войск от ТСР. Для этого необходима координация целей и действий всех участвующих сил и средств. Подчинение единой цели исключает несогласованность и позволяет эффективно использовать ресурсы как для воздействия, так и для защиты.

в) Согласованность мероприятий защиты для обеспечения их комплексного проведения в ответ на возникающие угрозы. Задача заключается в том, что помимо наличия достаточного количества средств РЭЗ, необходимо правильно организовать их применение в соответствии с изменяющейся динамикой операции. При этом важно учитывать, что за управление средствами РЭЗ отвечают различные независимые органы. Несоответствие между моментами воздействия противника и применением защитных мероприятий значительно снижает их эффективность.

г) Разнообразие характеристик сил и средств, привлекаемых для проведения защитных мероприятий. Каждое из средств и сил, используемых для защиты, обладает уникальными характеристиками, что позволяет классифицировать их (например, на средства длительного, кратковременного, повторно-кратковременного, импульсного действия и т.д.). Учет этих особенностей с организационной точки зрения позволяет более эффективно распределять задачи в разные периоды операции.

д) Конфликтность при взаимодействии различных сил и средств на разных уровнях управления. Все вышеперечисленные факторы свидетельствуют о необходимости создания единой организационной структуры для РЭЗ — системы, которая обеспечит единое планирование, координацию и комплексное применение различных сил и средств защиты в ходе операции.

Совершенствование системы РЭЗ включает оптимизацию организационно-штатных структур органов управления и воинских частей (подразделений) РЭБ, рациональное размещение командных пунктов и эффективное распределение ресурсов систем управления и автоматизированных систем управления (АСУ).

Пути совершенствования организационно-технического направления могут включать объединение действий на основе смешанных функциональных структур. Этот подход предполагает техническое взаимодействие различных комплексов и средств, выполняющих различные функции (например, зенитно-ракетные комплексы и устройства для создания помех авиационным радиолокационным системам). Целью такого объединения является обеспечение высокой степени согласованности по времени и пространству для разнохарактерных физических действий.

Однако реализация данного подхода станет сложной без разработки программно-математического обеспечения и информационно-технического взаимодействия между средствами защиты и средствами огневого и радиоэлектронного поражения, что является частью технического направления.

Объединение автоматизированной организационно-информационной системы радиоэлектронной борьбы предполагает согласованность боевых действий и мероприятий за счет общей информации о противнике. Управление боевым применением сил и средств осуществляется каждым начальником на основе единого замысла, а также предполагает своевременное проведение расчетов эффективности мероприятий по радиоэлектронной борьбе. Важно предусмотреть обмен информацией между различными органами управления не только о противнике, но и о характере действий подчиненных сил и средств, а также их состоянии в контексте радиоэлектронной борьбы.

Пути совершенствования технического направления определяются необходимостью разработки новых методов, форм и способов защиты с использованием более современных и принципиально новых средств радиоэлектронной борьбы. Перевооружение войск новейшими средствами осуществляется в рамках организационно-штатной структуры соединений и воинских частей, при этом общая численность и состав не изменяются. В результате, как правило, повышаются боевые возможности для выполнения защитных мероприятий.

Создание и внедрение средств радиоэлектронного поражения, которые способны на ограниченной территории и в течение определенного времени или безвозвратно выводить из строя любую радиоэлектронную аппаратуру разведки как на конкретном объекте, так и на средствах РЭБ, станет важным шагом в развитии техники радиоэлектронной борьбы.

Оснащение артиллерийских подразделений электромагнитными боеприпасами, работающими на основе электромагнитного излучения, позволит поражать различные цели противника, выводить из строя оптико-электронные средства управления, а также системы наведения низколетящих вертолетов и самолетов.

Наиболее эффективным способом применения электромагнитных боеприпасов для обеспечения обороны является создание зон сплошного электромагнитного поражения на направлениях главного удара противника в районе развертывания ротных колонн.

Неоспоримо, что лучшей защитой от средств поражения радиотехнических систем (как и от любого другого оружия) будет предотвращение их применения путем физического уничтожения носителей, аналогично защите от ядерного оружия. Однако нельзя игнорировать и другие факторы поражения. Обязательным условием для технического задания на образцы вооружения с радиоэлектронными компонентами (особенно для систем управления войсками и оружием) должна стать устойчивость к воздействию электромагнитного излучения средств радиоэлектронной защиты.

Использование различных типов забрасываемых передатчиков помех, а также расширение частотного диапазона аэродинамических забрасываемых передатчиков радиопомех, позволяющих подавлять широкополосные линии передачи информации и тактический интернет, может нарушить работу системы управления противника, включая ее подсистемы разведки и радиоэлектронной борьбы.

Важно учитывать функциональное поражение противника, которое подразумевает разрушение или искажение программного обеспечения и информационных массивов

радиоэлектронных систем разведки и управления войсками и оружием посредством внедрения «информационных вирусов» в вычислительные машины.

Эффективность применяемых методов радиоэлектронной защиты будет зависеть от количественного определения показателя радиоэлектронной защиты и его сравнения с величиной, соответствующей целям и задачам защиты.

Заключение

Таким образом, определены основные пути совершенствования РЭЗ:

1. Создание системы РЭЗ обеспечивающей единое планирование, координирование и комплексное применение разнородных сил и средств и управление ими в ходе операции;
2. Совершенствование организационно-штатных структур воинских частей (подразделений) РЭБ;
3. Создание единой автоматизированной системы управления РЭЗ в рамках АСУ войсками;
4. Совершенствование способов РЭЗ;
5. Внедрение новейших, перспективных средств РЭБ.

Рассмотренные вышеуказанные направления и пути совершенствования радиоэлектронной защиты послужат исходными данными для выработки рекомендаций и предложений по организации и по ведению РЭЗ в боевых действиях.

Список использованных источников

1. Барабанов, И. А. Современные средства радиоэлектронной борьбы. Москва: Военное издательство, 2020. – С. 45-60.
2. Кузнецов, А. П. Технические средства защиты информации. Санкт-Петербург: Научно-исследовательский институт, 2019. – С. 102-115.
3. Лебедев, В. Н. Радиоэлектронная борьба: Теория и практика. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2021. – С. 78-90.
4. Соловьев, М. В. Информационные технологии в военных операциях. Москва: Издательство "Наука", 2022. – С. 34-50.
5. Федоров, П. И. Анализ современных тенденций в радиоэлектронной борьбе. Журнал «Военное обозрение», 2023, № 5, с. 45-52.
6. Чернов, С. А. Электромагнитные помехи и их применение в современных конфликтах. Москва: Военная академия, 2022. – С. 22-35.
7. Ширяев, А. И. Методы защиты от средств радиоэлектронного воздействия. Технический вестник, 2021, Т. 12, № 3, с. 33-39.
8. Biddle, T. D. Electricity as a Weapon: The Emerging Role of Electromagnetic Warfare. Washington, D.C.: The Brookings Institution Press, 2019. – P. 120-135.
9. McMillan, J. Cyber Warfare and the Evolving Battlefield: An International Perspective. London: Routledge, 2021. – P. 200-215.
10. Knott, D. Electronic Warfare: A Global Perspective. New York: Springer, 2022. – P. 45-60.

УДК 355.4

Г.С.Джуншеев, М.С.Кашаев
Национальный университет обороны
Республика Казахстан, город Астана
Erke_med_91@mail.ru

ХАРАКТЕР ВООРУЖЕННОЙ БОРЬБЫ БУДУЩЕГО

Андатпа: Ақпараттық кеңістіктегі желілік орталық соғыста барлауды ұйымдастыру жауынгерлік операциялар мен ақпараттық өзара әрекеттесу тәсілдерінің өзгеруін көрсететін аса маңызды міндет болып табылады. Желілік орталықтандырылған соғыс желілік технологиялар мен цифрлық платформаларды қолдануға негізделген, ол барлау құрылымдарынан интеграцияның, бейімделудің және реакция жылдамдығының жоғары деңгейін талап етеді. Қазіргі қақтығыстарда ақпарат негізгі ресурсқа айналады, ал деректерді жылдам және дәл талдау мүмкіндігі операциялардың сәттілігін анықтайды. Барлау тек жау туралы мәліметтерді жинауды қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен бірге жағдайдың жалпы көрінісін қалыптастырады, бұл командаға негізделген шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Желіге бағытталған соғыста барлауды ұйымдастырудың негізгі элементтері деректерді автоматтандырылған жинау және талдау әдістері, оның ішінде жасанды интеллект пен машиналық оқыту алгоритмдерін пайдалану болып табылады. Желіге бағытталған соғыста ақпаратты жинау көптеген арналар арқылы жүзеге асырылады. Бұған спутниктік барлау және радиоқабылдау сияқты дәстүрлі дереккөздер ғана емес, сонымен қатар әлеуметтік желілерден, интернет-форумдардан және басқа да ашық көздерден алынған ашық деректер кіреді. Үлкен деректер технологияларын пайдалану үлкен көлемдегі ақпаратты өңдеуге және талдауға, маңызды заңдылықтарды анықтауға және жау әрекеттерін болжауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, әртүрлі барлау және жедел бөлімшелер арасында ақпарат алмасу жүйесін құру өте маңызды. Басқарудың әртүрлі деңгейлері арасындағы тиімді байланыс жауынгерлік жағдайдағы өзгерістерге жылдам әрекет етуге және ағымдағы деректер негізінде стратегияларды реттеуге мүмкіндік береді. Ол үшін ақпараттың ағып кетуін және қарсыластың ықтимал кибершабуылдарын болдырмайтын байланыс арналарының қауіпсіздігі мен сенімділігінің жоғары деңгейін қамтамасыз ету қажет. Сондай-ақ барлау қызметкерлерін үздіксіз оқыту және дамыту маңызды аспект болып табылады. Технологиялар мен соғыс әдістерінің тез өзгеріп отыруына байланысты қызметкерлер жаңа құралдар мен талдау технологияларын меңгеру арқылы жаңа сынақтарға бейімделуге дайын болуы керек. Бұл білім беру мен оқытуға, сондай-ақ жаңа тәсілдерді әзірлеуге және сынақтан өткізуге арналған инновациялық орталықтарды құруға инвестиция салуды талап етеді. Қорытындылай келе, желіге бағытталған соғыстағы табысты барлау ұйымы кешенді және көп қырлы көзқарасты талап етеді. Бұл ақпаратты жинау және талдау үшін озық технологияларды пайдалану, бөлімдер арасында тиімді байланыс жүйесін құру, сондай-ақ адам ресурстарын үздіксіз дамытуды қамтиды. Осы арқылы ғана заманауи қақтығыстарда стратегиялық артықшылыққа қол жеткізуге, ақпараттық кеңістіктің сын-қатерлеріне тиімді қарсы тұруға және барлық деңгейде қауіпсіздікті қамтамасыз етуге болады. Заманауи соғыстағы ақпараттың рөлінің артып келе жатқанын ескере отырып, барлау тек көмекші функция емес, әскери стратегияның орталық элементтерінің біріне айналууда.

Түйін сөздер: Желілік орталық соғыс, ақпараттық кеңістік, бірыңғай ақпараттық желі, киберсоғыс, БАҚ операциялары, кибернасихаттау, мақсатты жарнама, орталықтандырылмаған бақылау, жалған аккаунттар.

Abstract: Organizing intelligence in a network-centric war in the information space is a critical task that reflects changes in approaches to combat operations and information interactions. Network-centric warfare is based on the use of network technologies and digital platforms, which requires intelligence structures to be highly integrated, adaptable, and responsive. In a modern conflict, information is becoming the main resource, and the ability to quickly and accurately analyze data determines the success of operations. Intelligence not only collects information about the enemy, but also forms an overall picture of the situation, which allows command to make informed decisions. Key elements of organizing intelligence in a network-centric war are automated data collection and analysis methods, including the use of artificial intelligence and machine learning algorithms. Information collection in a network-centric war is carried out through multiple channels. This includes not only traditional sources such as satellite reconnaissance and radio interception, but also open data obtained from social networks, Internet forums, and other open sources. The use of big data technologies allows you to process and analyze huge amounts of information, identifying important patterns and predicting enemy actions. In addition, it is critical to create a system for exchanging information between various intelligence and operational units. Effective communication between different levels of management allows for a prompt response to changes in the combat situation and to adjust strategies based on current data. To do this, it is necessary to ensure a high degree of security and reliability of communication channels, which will prevent information leaks and possible cyber attacks from the enemy. An important aspect is also the continuous training and development of intelligence personnel. In the context of rapidly changing technologies and methods of warfare, employees must be ready to adapt to new challenges by mastering new tools and analysis technologies. This requires investment in education and training, as well as in the creation of innovation centers engaged in the development and testing of new approaches. In conclusion, successful intelligence organization in the context of network-centric warfare requires a comprehensive and multifaceted approach. This includes the use of advanced technologies for collecting and analyzing information, the creation of an effective communication system between units, as well as the continuous development of human resources. Only in this way can one achieve a strategic advantage in modern conflicts, effectively counter the challenges of the information space and ensure security at all levels. Given the growing role of information in modern military operations, intelligence is becoming not just an auxiliary function, but one of the central elements of military strategy.

Key words: Network-centric war, information space, unified information network, cyber warfare, media operations, cyber propaganda, targeted advertising, decentralized control, fake accounts.

Аннотация: Организация разведки в условиях сетецентрической войны в информационном пространстве представляет собой критически важную задачу, отражающую изменения в подходах к ведению боевых действий и информационным взаимодействиям. Сетецентрическая война основывается на использовании сетевых технологий и цифровых платформ, что требует от разведывательных структур высокой степени интеграции, адаптивности и скорости реакции. В условиях современного конфликта информация становится основным ресурсом, а способность быстро и точно анализировать данные определяет успех операций. Разведка не только обеспечивает сбор информации о противнике, но и формирует общую картину обстановки, что позволяет командованию принимать обоснованные решения. Ключевыми элементами организации разведки в сетецентрической войне являются методы автоматизированного сбора и анализа данных, включая использование искусственного интеллекта и алгоритмов машинного обучения. Сбор информации в условиях сетецентрической войны осуществляется через множество каналов. Это включает не только традиционные источники, такие как спутниковая разведка и радиоперехват, но и открытые данные, полученные из социальных сетей, интернет-форумов и других открытых источников. Применение технологий больших

данных позволяет обрабатывать и анализировать огромные объемы информации, выявляя важные закономерности и предсказывая действия противника. Кроме того, критически важным является создание системы обмена информацией между различными разведывательными и оперативными подразделениями. Эффективная коммуникация между различными уровнями управления позволяет оперативно реагировать на изменения в боевой обстановке и корректировать стратегии на основании актуальных данных. Для этого необходимо обеспечить высокую степень защищенности и надежности каналов связи, что предотвратит утечку информации и возможные кибератаки со стороны противника. Важным аспектом является также постоянное обучение и развитие кадров разведывательных служб. В условиях быстрого изменения технологий и методов ведения войны сотрудники должны быть готовы адаптироваться к новым вызовам, осваивая новые инструменты и технологии анализа. Это требует инвестиции в образование и тренинг, а также в создание инновационных центров, занимающихся разработкой и тестированием новых подходов. В заключение, успешная организация разведки в условиях сетецентрической войны требует комплексного и многогранного подхода. Это включает использование передовых технологий для сбора и анализа информации, создание эффективной системы коммуникации между подразделениями, а также постоянное развитие кадрового потенциала. Только таким образом можно добиться стратегического преимущества в современных конфликтах, эффективно противостоять вызовам информационного пространства и обеспечивать безопасность на всех уровнях. С учетом возрастающей роли информации в современных боевых действиях, разведка становится не просто вспомогательной функцией, а одним из центральных элементов военной стратегии.

Ключевые слова: Сетецентрическая война, информационное пространство, единая информационная сеть, кибервойна, медиа-операции, кибер-пропаганда, целенаправленная реклама, децентрализованное управление, фейковые аккаунты.

Введение

Сетецентрическая война—это военная концепция, основанная на использовании информационных технологий для координации действий в военных операциях. Главной целью является достижение информационного превосходства через обмен данными в реальном времени, объединение всех участников конфликта в единую сеть и повышение эффективности принятия решений. В современных условиях информационное пространство играет ключевую роль в сетецентрической войне, и его контроль позволяет доминировать не только на поле боя, но и в международных отношениях.

Информационное пространство, охватывающее интернет, социальные сети, масс-медиа и киберпространство, становится ареной для ведения сетецентрических войн, в которых победу определяет не только физическая сила, но и информационное превосходство. В данном реферате будет рассмотрено, как сетецентрическая война реализуется в информационном пространстве, с примерами современных конфликтов и анализом будущих перспектив.

1. Основы сетецентрической войны.

Термин «сетецентрическая война» был впервые введен ВМС США в 1998 году и обозначает новый подход к ведению военных операций, основанный на тесной координации и интеграции всех компонентов армии через единую информационную сеть. Основное предположение заключается в том, что сетевые технологии обеспечивают более высокую эффективность и точность операций, повышают скорость принятия решений и сокращают реакционное время.

Теоретическую основу сетецентрической войны заложили американские военные стратеги в конце 1990-х годов, включая адмирала Артура Себровски и доктора Джона Гарстка. Они предположили, что информационное превосходство может стать основой для

успешных военных операций в будущем. Важнейшими компонентами сетецентрической войны стали:

Единая информационная сеть – объединяющая все уровни управления и обеспечивающая совместный доступ к данным для всех подразделений.

Интеграция сенсоров и систем оружия – позволяющая быстро и точно идентифицировать цели и атаковать их в реальном времени.

Увеличенная скорость принятия решений – благодаря постоянному потоку информации и мгновенной связи между командными структурами.

Высокая мобильность и оперативность сил – за счет использования новейших технологий для координации действий на различных уровнях боевых операций.

Этот подход изменил традиционные принципы ведения войны, акцентировав внимание на информационных технологиях как ключевом элементе успеха.

Сетецентрическая война предполагает интеграцию всех уровней военного управления – от штабов до полевых подразделений – в единую информационную сеть, которая позволяет быстро обмениваться данными и принимать оперативные решения. Основное преимущество такой стратегии заключается в возможности координировать действия различных родов войск и минимизировать время отклика на события.

Ключевые принципы сетецентрической войны:

Общая осведомленность: каждая часть военной структуры получает доступ к единой информационной базе, что обеспечивает координацию действий.

Сетевое взаимодействие: боевые подразделения, командные центры и разведывательные структуры действуют в рамках единой информационной сети.

Децентрализованное управление: благодаря сетевой интеграции, подразделения могут действовать независимо, принимая решения на основе актуальной информации.

2. Кибератаки и кибервойны в рамках сетецентрической войны.

Одним из ключевых аспектов сетецентрической войны является киберпространство. Страны разрабатывают и внедряют кибератаки для подрыва экономической и военной инфраструктуры противника. Кибервойны представляют собой новый уровень конфликтов, где уничтожение информационных систем и хакерские атаки могут быть столь же разрушительными, как и физические удары.

Кибервойна – это одна из главных составляющих сетецентрической войны в информационном пространстве. Она включает в себя атаки на критические информационные системы противника с целью вывода их из строя или кражи конфиденциальной информации. В XXI веке кибератаки стали важным элементом межгосударственных конфликтов.

Примером кибератаки, которая имела значительные последствия, является атака на иранские ядерные объекты с использованием вируса Stuxnet в 2010 году. Вирус был разработан для повреждения центрифуг, используемых в обогащении урана, что значительно замедлило иранскую ядерную программу. Этот случай показал, что кибервойна может быть использована как мощное средство в геополитической борьбе.

Еще один пример – кибератака NotPetya, осуществленная в 2017 году. Этот вирус, похожий на вымогатель, парализовал работу многих украинских государственных и частных компаний, а затем распространился по всему миру, нанеся ущерб на миллиарды долларов. Основной целью вируса были инфраструктурные и коммерческие системы, что подчеркивает, как важна защита киберпространства в условиях сетецентрической войны.

3. Информационные операции.

Информационное пространство играет ключевую роль в современных конфликтах. Оно стало не только средством управления войсками, но и ареной активных боевых

действий. Контроль над информационными потоками, дезинформация, кибератаки – все это важные элементы сетецентрической войны.

Методы воздействия в информационном пространстве:

Медиа-операции: публикации в традиционных и онлайн-СМИ для влияния на восприятие событий.

Социальные сети: создание мемов, видео и фейковых новостей для широкого распространения.

Кибер-пропаганда: атаки на новостные сайты и социальные аккаунты для распространения ложной информации.

Информационные операции (*или информационная война*) являются важным элементом сетецентрической войны. Эти операции включают использование пропаганды, дезинформации и психологических операций для манипуляции восприятием противника и общественного мнения.

Примером успешной информационной операции можно считать кампанию вмешательства в выборы президента США в 2016 году. Согласно многочисленным исследованиям, сторонние акторы активно использовали социальные сети, такие как Facebook и Twitter, для распространения дезинформации и манипуляции общественным мнением, что оказало влияние на выборы.

Информационные операции также активно применяются в современных военных конфликтах. В войне на Украине обе стороны активно используют социальные сети и СМИ для дезинформации, пропаганды и создания нужной картины событий для мирового сообщества.

Социальные сети и медианпространство

Социальные сети играют решающую роль в сетецентрической войне, так как они являются мощным инструментом для распространения информации. Государства и негосударственные акторы используют социальные платформы для достижения своих стратегических целей. Через социальные сети могут осуществляться информационные атаки, направленные на подрыв доверия к правительствам, создание паники среди населения и изменение общественного мнения.

Социальные сети стали важнейшим инструментом ведения информационных войн. Они позволяют в реальном времени распространять информацию (*и дезинформацию*), формировать общественное мнение и мобилизовать массовую аудиторию.

Методы влияния через медиа:

Целенаправленная реклама: использование данных пользователей для создания персонализированных политических сообщений.

Фейковые аккаунты: автоматизированные аккаунты (*боты*), которые взаимодействуют с реальными людьми, формируя видимость поддержки определенной позиции.

Мемы и видео: быстро распространяющиеся визуальные материалы, созданные для усиления эмоций и общественного резонанса.

Примером этого служат действия «фабрик троллей», которые активно используются различными странами для продвижения своих интересов в социальных сетях. Например, во время протестов в Гонконге в 2019 году обе стороны конфликта активно использовали социальные сети для продвижения своих точек зрения, что привело к массовым информационным баталиям в глобальном масштабе.

4. Примеры сетецентрической войны в информационном пространстве.

Современные конфликты демонстрируют активное использование сетецентрических методов ведения войны. Рассмотрим несколько ключевых примеров:

Операция в Афганистане (2001–2021 гг.): США активно использовали сетецентрические методы ведения войны, применяя беспилотные летательные аппараты

(БПЛА) для наблюдения и ударов, а также интегрированные сети для координации между сухопутными, воздушными и разведывательными подразделениями. Это позволило эффективно отслеживать передвижения боевиков и наносить точечные удары по их позициям.

Операция в Ираке (2003 г.): в ходе вторжения в Ирак США использовали элементы сетецентрической войны. Американские войска получили доступ к интегрированной системе наблюдения, связи и управления, которая позволила им координировать действия между воздушными, наземными и морскими силами. Использование спутниковых данных и беспилотных летательных аппаратов дало американской армии возможность быстро реагировать на изменения на поле боя, обеспечивая более высокую степень контроля.

Атака на Иранский ядерный объект (Stuxnet, 2010 г.): Этот пример демонстрирует, как кибервойна может использоваться для нанесения реального физического ущерба через информационные технологии. Вирус Stuxnet был направлен на иранскую ядерную программу и временно вывел из строя системы обогащения урана.

Арабская весна (2011 г.): В ряде стран Ближнего Востока, таких как Тунис, Египет и Ливия, социальные сети сыграли ключевую роль в мобилизации протестных движений. Использование платформ, таких как Facebook и Twitter, позволило организаторам распространять информацию о протестах, координировать действия и привлекать внимание международного сообщества. Протесты, изначально возникшие как мирные акции, благодаря мощной информационной поддержке, переросли в революции.

Конфликт на Украине (с 2014 г.): Этот конфликт показал, как информационная и кибервойна могут играть решающую роль. Россия использовала кибератаки на украинскую инфраструктуру, чтобы подорвать экономическую и политическую стабильность. Также активно велась информационная кампания, направленная на дискредитацию украинского правительства как внутри страны, так и на международной арене.

Вмешательство в выборы в США (2016 г.): Вмешательство в выборы президента США через дезинформационные кампании и кибератаки на серверы Демократической партии стало одним из самых ярких примеров использования сетецентрической войны для достижения политических целей.

Гибридная война России в Сирии (с 2015 г.): Россия активно использовала информационное пространство для продвижения своей версии событий в Сирии, как на уровне официальных медиа, так и через социальные сети. Включение киберопераций в ведение войны стало ключевым элементом гибридной стратегии, направленной на достижение политических целей без масштабного использования вооруженных сил.

Выборы в США (2016 г.): считается, что Россия активно использовала социальные сети, такие как Facebook, для вмешательства в президентские выборы в США. Боты, фейковые аккаунты и пропагандистские страницы распространяли поляризующие материалы, чтобы усилить политические разногласия в обществе. Этот случай стал примером того, как информационные войны могут влиять на политические процессы даже в крупнейших демократиях.

Кибератаки на инфраструктуру Украины (2017 г.): вирус NotPetya был запущен для дестабилизации ключевых инфраструктурных объектов в Украине, включая банки, транспортные системы и энергетические компании.

Разница сетецентрических войн США и России

США были пионерами в разработке и реализации концепции сетецентрической войны. Основным постулатом их подхода является объединение всех уровней боевых подразделений – от стратегического до тактического – в единую сеть, что позволяет мгновенно передавать информацию о противнике, распределять ресурсы и принимать решения на основе наиболее актуальных данных.

Основные особенности американского подхода:

Высокий уровень интеграции: Сетевая интеграция всех элементов вооруженных сил, включая авиацию, флот, сухопутные войска и киберподразделения, позволяет добиться полной информационной осведомленности о противнике.

Развитая технологическая база: США активно используют спутниковые системы, высокоскоростные сети передачи данных, искусственный интеллект и автономные системы для анализа и обработки больших объемов данных в реальном времени.

Глобальная система разведки и наблюдения: В основе сетецентрической войны США лежит глобальная сеть разведывательных спутников, беспилотных летательных аппаратов и систем наблюдения, что позволяет контролировать боевые действия на любом театре военных действий.

Децентрализованное принятие решений: Основная идея – каждый участник системы, от солдата до командира, получает доступ к ключевой информации для оперативного принятия решений, что ускоряет темпы боевых операций.

Примером успешного применения этой стратегии можно считать операцию «Буря в пустыне» (1991 г.), где США продемонстрировали высокую степень координации между различными родами войск, что позволило достичь быстрого успеха.

Россия адаптировала концепцию сетецентрической войны под свои уникальные условия, учитывая как технические, так и политические реалии. Российский подход основывается на прагматическом использовании имеющихся ресурсов и включает в себя элементы гибридной войны, где информационная составляющая играет важную роль.

Особенности российского подхода:

Смешанный характер информационных операций: В отличие от США, которые сосредоточены на высоких технологиях, Россия активно использует информационные и кибероперации в сочетании с традиционными военными действиями. Это позволяет не только координировать действия на поле боя, но и влиять на общественное мнение и политические процессы.

Ограниченная технологическая база: Россия обладает менее развитой сетевой инфраструктурой по сравнению с США, однако компенсирует это акцентом на асимметричные методы, такие как электронная война и радиоэлектронное подавление.

Централизованное управление: В российской военной доктрине принятие решений остается более централизованным, что требует более точной координации на высшем уровне. Однако это позволяет лучше контролировать действия войск и избегать случайных ошибок на тактическом уровне.

Использование асимметричных методов: Российская армия, понимая свое технологическое отставание в некоторых областях, активно использует методы асимметричного воздействия, такие как кибератаки, дезинформация и психологические операции.

Ярким примером реализации элементов сетецентрической войны Россией стала операция в Сирии, где российские вооруженные силы успешно применяли новые методы координации между различными родами войск и использованием разведывательных данных в режиме реального времени.

Сравнение подходов

Технологическая база: США делают упор на высокие технологии и автономные системы, тогда как Россия ориентируется на асимметричные методы и более гибкое использование доступных ресурсов.

Принятие решений: Американская модель сетецентрической войны децентрализована, что позволяет каждому элементу сети быстро реагировать на изменения. Российская модель более централизована, что может замедлять процесс принятия решений, но обеспечивает строгий контроль.

Информационная составляющая: Россия активно использует гибридные методы ведения войны, сочетая кибероперации и информационное влияние, тогда как США сосредоточены на координации действий на поле боя.

Цели и задачи: Для США сетцентрическая война – это способ повышения эффективности на глобальных театрах военных действий. Россия же использует элементы СЦВ как инструмент для достижения целей в локальных конфликтах и укрепления своего влияния в гибридных операциях.

5. Перспективы развития сетцентрической войны

Будущее сетцентрической войны связано с быстрым развитием технологий, таких как искусственный интеллект (*ИИ*), квантовые вычисления, интернет вещей и большие данные. Эти технологии могут значительно изменить характер современных конфликтов и сделать их еще более технологически сложными.

Искусственный интеллект: В будущем ИИ может стать основным инструментом в управлении сетцентрическими операциями. Он позволит анализировать огромные объемы данных и прогнозировать действия противника. Например, ИИ уже используется для автоматической идентификации угроз и организации ответных кибератак.

Квантовые вычисления: Квантовые компьютеры могут существенно ускорить процесс обработки информации, что предоставит значительное преимущество в сетцентрической войне. Эти технологии могут быть использованы для улучшения шифрования и защиты данных.

Интернет вещей (*IoT*): Развитие интернета вещей создает новые возможности для сетцентрической войны. Связь между различными устройствами позволит более эффективно управлять военными операциями и осуществлять мониторинг на поле боя в реальном времени.

Заключение

Таким образом сетцентрическая война в информационном пространстве становится неотъемлемой частью современных конфликтов. Информационные технологии позволяют координировать действия войск, совершать кибератаки, манипулировать общественным мнением и контролировать информационное пространство. Примеры недавних конфликтов, таких как кибератаки на Украину или вмешательство в выборы в США, показывают, что информационная война выходит на передний план в глобальной политике. С развитием технологий роль сетцентрической войны будет только возрастать, и она станет важнейшим элементом оперативных и стратегических операциях на международной арене.

Список использованных источников

1. Альберс, Д. С., Гарстка, Дж. Дж. Сетцентрическая война: концепции и принципы. – М.: Военная мысль, 2003 г.
2. Либики, М. Информационные войны и их последствия для национальной безопасности. – Вашингтон, D.C.: RAND Corporation, 1999 г.
3. Левченко, В. Сетцентрическая война: от концепции к практике. – Москва: Академия военных наук, 2018 г.
4. Широков, А. В. Современные войны и информационные технологии. – Москва: Издательство Воениздат, 2020 г.
5. Ливеровский, М. А. Кибервойна: угрозы и стратегии защиты. – Санкт-Петербург: Питер, 2022 г.
6. Климов, С. И. Сетцентрическая война и ее проявления в киберпространстве. – Военная мысль, 2018 г.

7. Рид, Т. Кибервойна не состоится. – Издательство Оксфордского университета, 2018 г.
8. Кларк, Р. А., & Нейк, Р. К. Кибервойна: следующая угроза национальной безопасности и что с этим делать. – HarperCollins, 2010 г.
9. Стоун, Дж. Кибервойна состоится! – Журнал стратегических исследований, 2013 г.

DOI 0000-0003-4254-4439

Е.И. Шелестюк¹, А.Ж. Суюнбаева²

¹Челябинский государственный университет,
Российская Федерация, город Челябинск

²Военный институт Сил воздушной обороны,
Республика Казахстан, город Актөбе
shelestiuk@yandex.ru

АВИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ТЕХНОЛОГИИ ASR-MT ДЛЯ СНИЖЕНИЯ НЕДОПОНИМАНИЯ ПИЛОТОВ И УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ

Түйін сөз: Мақалада ұшқыштар мен диспетчерлер арасындағы түсінспеушіліктерді азайту үшін заманауи инженерлік технологияларды пайдалануды зерттеу сипатталған. Соңғы уақытқа дейін әуе қозғалысын басқару хабарламаларын оңайлатуға және түсінуді жеңілдетуге, сондай-ақ ӘҚК байланыстарын оқыту стратегияларын жақсартуға айтарлықтай күш жұмсалды. Дегенмен, ситуациялық және операциялық контексттердегі түсінбеушіліктен туындаған радиобайланыс проблемалары сақталуда. Автоматты сөйлеуді тану (ASR) және машиналық аударма (MT) әдістерін пайдалану байланыс мәселелерін азайтып, жазатайым оқиғалар мен оқыс оқиғалардың алдын алуға көмектеседі. Ұшу палубасында және АТС жұмыс кеңістігінде іске асырылатын ASR-MT байланыс жүйесінің конструкциясы сипатталған. ASR-MT ақыл-ой жүктемесіне, жағдайды түсінуге және назар аударуға оң әсер етеді. АТС байланысының негізгі құралы – VHF және HF радио диапазондары арқылы, сондай-ақ спутник арқылы дауыстық байланысты пайдалану. Ұшқыштар мен диспетчерлер арасындағы анық, бір мағыналы, қысқа және тиімді байланысты қамтамасыз ету үшін арнайы фразеологиялар мен терминологиялар жасалды. АТС фразеологиясы/терминологиясы түсінігі қысқартылған сөздік қоры, нақты тағайындалған терминдер, жеңілдетілген синтаксис және өзгертілген айтылымы бар нақты техникалық қосалқы тіл ретінде сипатталуы мүмкін. АТС байланысын қателікке бейімді ету үшін ұшқыштар мен әуе қозғалысын басқарушылар арасындағы байланысты қамтамасыз ету үшін тым көп кедергілер бар екені анық. Авторлар бұл жағдайдың авиациялық қауіпсіздікке айқын әсер ететінін алға тартады. Қиындық тек байланыс проблемаларының көптігінде ғана емес, сонымен қатар радиобайланыс кезінде туындауы мүмкін мәселелердің түрлерінде. Сөйлеуді автоматты түрде тану (ASR) мақсаты - сөзді мәтінге көшіру. Сөйлеуді автоматты түрде тануда соңғы жетістіктер болды, ASR шынымен адам мен компьютердің өзара әрекеттесу салаларында жұмыс істейді, мұнда сөйлеу теру мен телефониядан гөрі белгілі бір тапсырмалар үшін қолайлы енгізу әдісі ретінде қарастырылады. Eurofighter Турпоон (2014) ұшқыштарының тікелей дауыстық енгізуі сияқты әскери ұшақтарда ASR жүйелерін пайдалану ерекше маңызға ие; F35 сөйлеу жүйесі, дыбысты автоматты тану жүйелерін пайдалана отырып, әуе қозғалысының диспетчерлерін оқытады, оның соңғысын қазіргі уақытта, мысалы, АҚШ FAA өзінің АТС симуляторларында қолданады.

Кілт сөздер: ASR-MT, зейін бөлу, АТС түсінбеушілігі, АТС фразеологиясы, автоматты сөйлеуді тану, машиналық аударма, психикалық жүктеме, ситуациялық хабардарлық, терминология

Abstract: The article describes a study of the use of modern engineering technologies to minimize misunderstandings between pilots and air traffic controllers. Until recently, significant efforts have been devoted to simplifying and making air traffic control messages easier to understand, as well as improving strategies for training ATC communications. However, radio communication problems persist, caused by misunderstandings in situational and operational contexts. The use of automatic speech recognition (ASR) and machine translation (MT) techniques

can reduce communication problems and help prevent accidents and incidents. The design of the ASR-MT communication system implemented in the flight deck and ATC workspaces is described. ASR-MT has positive effects on mental workload, situational awareness, and attentional allocation. The main means of ATC communications is the use of voice communications via VHF and HF radio bands, as well as via satellite. Specific phraseology and terminology have been created to ensure clear, unambiguous, concise and effective communication between pilots and air traffic controllers. The concept of ATC phraseology/terminology can be described as a specific technical sublanguage with a reduced vocabulary, clearly assigned terms, simplified syntax and modified pronunciation. To make ATC communications less error-prone, it is clear that there are too many barriers to secure communications between pilots and air traffic controllers. The authors argue that this situation has obvious implications for aviation security. The difficulty lies not only in the sheer number of communication problems, but also in the types of problems that can arise during radio communications. The purpose of automatic speech recognition (ASR) is to transfer speech to text. There have been recent advances in automatic speech recognition, with ASR really working in areas of human-computer interaction where speech is seen as a more suitable input method for certain tasks than typing and telephony. Of particular importance is the use of ASR systems in military aircraft, such as direct voice input by pilots in the Eurofighter Typhoon (2014); F35 speech system, training air traffic controllers using automatic speech recognition systems, the latter of which is currently used by, for example, the US FAA in its ATC simulators.

Key words: ASR-MT, attention distribution, ATC misunderstanding, ATC phraseology, automatic speech recognition, machine translation, mental load, situational awareness, terminology

Аннотация: В статье описывается исследование использования современных инженерных технологий для минимизации недопонимания между пилотами и авиадиспетчерами. До недавних пор значительные усилия направлялись на упрощение и облегчение понимания сообщений управления воздушным движением, а также на более совершенные стратегии обучения коммуникации УВД. Однако проблемы радиосвязи сохраняются, они вызваны недопониманием в ситуационном и оперативном контекстах. Использование методов автоматического распознавания речи (ASR) и машинного перевода (MT) может уменьшить проблемы связи и способствовать предотвращению аварий и инцидентов. Описывается проект системы связи ASR-MT, внедренной в полетную палубу и рабочие пространства УВД. ASR-MT положительно влияет на умственную нагрузку, осведомленность о ситуации и распределение внимания. Основным средством связи УВД является использование голосовой связи через УКВ и КВ диапазоны радио, а также через спутник. С целью обеспечения четкой, однозначной, краткой и эффективной связи между пилотами и авиадиспетчерами были созданы конкретная фразеология и терминология. Понятие фразеологии/терминологии УВД можно описать как специфический технический подязык с уменьшенным словарным запасом, четко назначенными терминами, упрощенным синтаксисом и измененным произношением. Совершенствовать связь УВД менее подверженной ошибкам, ясно, что существует слишком много барьеров для безопасной связи между пилотами и авиадиспетчерами. Авторы утверждают, что такая ситуация имеет очевидные последствия для авиационной безопасности. Трудность заключается не только в большом количестве проблем связи, но и в типах проблем, которые могут возникнуть во время радиообмена. Целью автоматического распознавания речи (ASR) является передача речи в текст. В автоматическом распознавании речи в последнее время произошел прогресс, ASR реально работает в областях взаимодействия человека и компьютера, где речь рассматривается как более подходящий метод ввода для определенных задач, чем набор текста и телефония.

Особое значение имеет использование систем ASR в военных самолетах, например,

прямой голосовой ввод пилотами в Eurofighter Typhoon (2014); речевая система F35, обучение авиадиспетчеров с использованием автоматических систем распознавания речи, последний из которых в настоящее время используется, например, FAA США в своих симуляторах АТС.

Ключевые слова: ASR-MT, распределение внимания, недопонимание УВД, фразеология УВД, автоматическое распознавание речи, машинный перевод, ментальная нагрузка, ситуационная осведомленность, терминология

Введение

Связь с УВД представляет собой сложное явление, включающее в себя ряд различных аспектов: лингвистические, когнитивные, психологические, коммуникативные, технические, аспекты человеческого фактора, комбинации разных аспектов (например, лингвистические/когнитивные).

Основным средством связи УВД является использование голосовой связи через УКВ и КВ диапазоны радио, а также через спутник. С целью обеспечения четкой, однозначной, краткой и эффективной связи между пилотами и авиадиспетчерами были созданы конкретная фразеология и терминология. Понятие фразеологии/терминологии УВД можно описать как специфический технический подязык с уменьшенным словарным запасом, четко назначенными терминами, упрощенным синтаксисом и измененным произношением. Этот контролируемый язык направлен на то, чтобы избежать недопонимания путем устранения негативного влияния конкретных языковых явлений, таких как:

- омофоны, например, *to* и *two*;
- омографы, например, *close* (*близкий* или *закрывать*);
- омонимы, например, *go ahead* (что означает *призыв говорить* или *двигаться вперед*);
- синонимы, например, *runway holding point* (*точка удержания взлетно-посадочной полосы, линия "стоп" на аэродроме; место ожидания разрешения на взлет или посадку, контрольная точка аэродрома*) и *runway holding position* (*положение удержания взлетно-посадочной полосы*).

Международная организация гражданской авиации разработала и опубликовала стандарт фразеологии УВД [6] – международный стандарт, который был принят во всем мире. Тем не менее, Международная ассоциация воздушного транспорта подчеркивает, что однозначная радиосвязь между пилотами и УВД бывает затруднена, поскольку обе группы часто отклоняются от этого стандарта [5, с. 7–8], используя нестандартные фразы, например, *ready for take-off*, вместо фразы ИКАО *ready for departure*. Также отмечается, что качество английского языка, на котором говорят обе стороны, характеризуется более или менее выраженными диалектами и акцентами.

Ряд жизненно важных рекомендаций по улучшению связи УВД включают предложения относительно длины сообщений УВД, сложности сообщений и формулировок фразеологизмов (например, [2]). Следует отметить и исследования, в которых предложены новые методы и техники профессиональной подготовки, призванные помочь уменьшить количество ошибок в связи с УВД (например, [1, 7]). Другие исследования были сосредоточены на фактическом методе передачи сообщений УВД пилотам и авиадиспетчерам. Текстовые сообщения, например, как дополнительное средство голосовой связи изучались в исследованиях по передаче данных между пилотами и УВД (например, [3]). Сообщения УВД могут отправляться в виде текста и показываться в виде текста на дисплеях в полетной палубе и на экранах в рабочем пространстве авиадиспетчеров. Вместе с тем, такая передача данных является ограниченной услугой, она используется только для навигации по маршруту. Другими словами, такие сообщения используются во время фаз полета с низкой рабочей нагрузкой, как правило, в крейсерской фазе. Следует отметить, что пилоты считают обмен сообщениями по каналам передачи

данных трудоемким и громоздким в использовании. Сообщения о каналах передачи данных имеют явный недостаток по сравнению с голосовыми сообщениями, особенно когда пилоты выполняют многозадачную деятельность, поскольку они быстрее говорят по радио, чем читают текст.

Недопонимание в УВД

Несмотря на то, что было дано много рекомендаций о том, чтобы сделать связь УВД менее подверженной ошибкам, ясно, что существует слишком много барьеров для безопасной связи между пилотами и авиадиспетчерами. Такая ситуация имеет очевидные последствия для авиационной безопасности. Трудность заключается не только в большом количестве проблем связи, но и в типах проблем, которые могут возникнуть во время радиообмена. В целом, проблемы недопонимания можно разделить на несколько основных групп.

- Отклонение от стандартного набора фраз, например, когда носители и неносители языков ИКАО говорят сложными и нестандартными фразами. Замечено, что понимание в ситуациях, когда люди разговаривают с людьми, хуже, чем тогда, когда люди общаются с компьютерами. Понимание происходит намного лучше, когда люди разговаривают с компьютерами, поскольку в таких случаях они, как правило, говорят медленнее, более просто, четко и ясно [7]. Таким образом, этот тип проблемы коммуникации может быть улучшен путем специальной подготовки в области использования авиационного языка, позволяющей корректировать свой язык при сообщениях, делать его более простым и ясным в ходе УВД.

- Вариации в произношении носителей и неносителей языка.
- Вариации просодики, т. е. темпа, ритма, высоты и громкости, носителями языка и неносителями языка.

- Использование нестандартной фразеологии.
- Отсутствие глобальной стандартизации и гармонизации фразеологии УВД, что приводит к использованию нескольких стандартов, в том числе международный стандарт фразеологии ИКАО; стандарты европейских и др. стран, которые также приняли некоторые нестандартные фразы, включая стандарт фразеологии САА в Британии, который намеренно включает некоторые нестандартные фразеологизмы [8]; стандарт фразеологии FAA в США, в котором также используется нестандартная фразеология.

Хотя существует множество публикаций по проблемам коммуникации, возникающим в связи с использованием нестандартной фразеологии и терминологии УВД, редко обсуждается вопрос о существовании различных стандартов фразеологии и терминологии УВД. Между тем есть различия между североамериканским, британским стандартом фразеологии УВД и стандартом фразеологии УВД ИКАО [5, с. 54].

Фразеология ИКАО, преподаваемая британским пилотам, предусматривает, что пилот, ответственный за связь УВД, должен объявить оповещение с использованием выражения *PAN PAN PAN* с последующим упоминанием позывного вместе с характером чрезвычайной ситуации, например, состояние низкого уровня топлива, наземному управлению УВД.

Стандарт фразеологии ИКАО рекомендуется использоваться во всем мире, однако в той или иной степени страны приняли свои собственные стандарты фразеологии [6].

Причины, по которым отдельные страны не желают принимать стандарт ИКАО, могут быть обусловлены культурными и политическими причинами.

Может возникнуть национальное нежелание принимать стандарт, который «навязывается» им международной организацией. Исследование фразеологии ИАТА утверждает, что специальное исследование «придаст импульс большей гармонизации коммуникаций» [5, с.54]. Однако гармонизация фразеологии и терминологии УВД не

является чем-то, что должно быть оставлено на усмотрение авиакомпаний и национальных авиационных регуляторов, но это то, что следует рассматривать как необходимое для повышения авиационной безопасности.

Таблица 1

Примеры различий в фразах и терминах УВД между ИКАО и англоязычными странами

ИКАО	Управление гражданской авиации САА, Великобритания	Федеральное управление гражданской авиации FAA, США	Определение понятия
vacate освободить	vacate освободить	exit выход	отдаление от чего-то
PAN PAN PAN	PAN PAN PAN	minimum fuel advisory предупреждение о минимальном запасе топлива	сигнализация аварийной ситуации, например, из-за низкого уровня топлива
gamp рампа	apron фартук	apron runway tarmac асфальтовый перрон взлетно-посадочной полосы	асфальтированная парковка без пандуса и рулежной дорожки
line up and wait выстраиваться в очередь и ждать	line up and wait выстраиваться в очередь и ждать	taxi into position and hold такси в положение и удержание	свободно, чтобы выстроиться на взлетно-посадочной полосе вылета, но не очищено для взлета
descend now снижайтесь сейчас	descend now снижайтесь сейчас	descend снижайтесь	неоднозначность между снижением сейчас или позже
taxi to holding position такси на позицию удержания	taxi to holding position такси на позицию удержания	taxi into position and hold такси в положение и удержание	такси до и удержание в точке, свободной от взлетно-посадочной полосы

Коммуникация УВД является крайне важной для безопасности. Использование нестандартных фраз и терминов УВД уже привело к нескольким авиационным авариям со смертельным исходом (например, крушение Avianca в Нью-Йорке в 1990 году; авария самолетов KLM и PanAm на Тенерифе в 1977 году). Различия в произношении английского языка, быстрая речь и особенности речи также являются значительным препятствием для эффективной коммуникации, в т. ч. среди носителей английского языка. Также пилоты путаются, когда находятся, например, на подходе к иностранному аэропорту и слышат, как УВД разговаривает с другим самолетом на той же траектории полета на местном языке. Те пилоты, которые не могут говорить на местном языке, не будут знать, что делает этот конкретный самолет с точки зрения высоты, скорости, курса и т. д. Также велика опасность в случае существования нескольких стандартов фразеологии. Это может быть даже несмотря на регулярную подготовку в чрезвычайных ситуациях. Следовательно, пилот неамериканской авиакомпании, может, как это было в случае с катастрофой Avianca в 1990 году, использовать неправильную фразу в чрезвычайной ситуации в воздушном пространстве США.

Поскольку голосовая связь сталкивается со многими проблемами, а служба передачи данных не может значительно улучшить связь УВД, жизненно важно, чтобы пилотам и авиадиспетчерам был предоставлен дополнительный метод связи, который может решить

и уменьшить все вышеупомянутые проблемы связи. Решением является создание системы коммуникации на основе языковых инженерных технологий, в частности, *технологии автоматического распознавания речи (ASR) и машинного перевода (МТ)*.

Автоматическое распознавание речи

Целью *автоматического распознавания речи (ASR)* является передача речи в текст. Произнесенные слова преобразуются в письменные слова путем разложения слова на более мелкие единицы речи, которые формируют основу для алгоритмов распознавания речи. В автоматическом распознавании речи в последнее время произошел прогресс, ASR реально работает в областях взаимодействия человека и компьютера [7, с. 319], где речь рассматривается как более подходящий метод ввода для определенных задач, чем набор текста и телефония. С помощью ASR пользователи могут бронировать авиабилеты, билеты, назначать встречи и так далее. Диктовка позволяет транскрибировать речь в письменный текст и получать субтитры в режиме реального времени с использованием технологии озвучивания (respeaking).

Особое значение имеет использование систем ASR в военных самолетах, например, прямой голосовой ввод пилотами в Eurofighter Typhoon (2014); речевая система F35 [4], обучение авиадиспетчеров с использованием автоматических систем распознавания речи [9], последний из которых в настоящее время используется, например, FAA США в своих симуляторах АТС.

В действительности, однако, существуют узкие места систем ASR (размер словарного запаса, шум, характеристики речи), которые негативно влияют на производительность с точки зрения точности и скорости. Тем не менее, производительность можно повысить, применяя определенные ограничения. Такие ограничения будут включать меньшие размеры словарного запаса, снижение шума, использование каналов высокого качества и обучение систем на отдельных динамиках. В отличие от более старых систем, современные системы ASR поддаются обучению [7, с.207], их технология основана на статистических моделях. Поскольку фразеология АТС является подязыком с уже сокращенным словарным запасом и с измененным произношением, ожидается, что уровни производительности ASR будут намного выше, чем при общем языке.

Машинный перевод

Машинный перевод (МТ) выполняет перевод с одного языка на другой с помощью компьютера без вмешательства человека, за исключением этапов до и после процесса перевода, где может потребоваться помощь человека [3, с.198]. В настоящее время также растет спрос на интеграцию технологии МТ с другими технологиями языковой инженерии, например, с системами речевого ввода/вывода, эта интеграция технологий помогает исправлять продолжающиеся проблемы связи УВД.

Современная технология, используемая в системах МТ, является гибридной, она объединяет методы, основанные на правилах, а также статистические и примерные методы. Одним из наиболее известных механизмов машинного перевода является Systran, который представляет собой гибридный движок, который сочетает в себе подход к машинному переводу (RBMT) на основе правил со статистическим подходом к машинному переводу (SMT). Гибридные методы Systran хорошо подходят для работы с разговорными языками, как это было бы в случае с коммуникацией в ходе УВД. RBMT-часть гибридного подхода Systran обеспечивает высокопроизводительную согласованность и предсказуемость переводов, а также высокую приверженность терминологии и фразеологии, что является основным требованием для УВД коммуникаций. Основным преимуществом этого комбинированного подхода является то, что в определенной области, например в связи с УВД, качество переводов существенно улучшается.

Как и системы ASR, производительность систем МТ зависит от многих проблем,

присущих языку и речи, таких как различные грамматические структуры, омонимия, полисемия и синонимия. Производительность МТ увеличивается тем больше, чем больше очерчена разграничена область, например, высококачественные результаты были достигнуты в области метеорологии [2], которая характеризуется метеорологическими сводками в стандартизированной форме, сокращенной и однозначной терминологией, контролируемым языком (ограниченное использование синтаксических структур) и повторяющейся информацией [7, с.898]. Коммуникации УВД представляют собой аналогичный ограниченный язык и ограниченную область.

Предлагаемая система связи ASR-MT

Основные выводы в области ASR и МТ ясно показывают, что эти технологии работают значительно лучше при работе со стандартизированными и ограниченными подязыками, к которым принадлежит фразеология УВД.

Решение проблем идет по следующим направлениям:

а) предполагается, что система позволит использовать текстовые переводы на английский язык в режиме реального времени всякий раз, когда местные языки используются пилотами и авиадиспетчерами. Переводы должны отображаться на соответствующих экранах в полетной палубе и в рабочей среде управления воздушным движением;

б) планируется, что система будет преобразовывать разговорные английские сообщения УВД в текст в режиме реального времени, чтобы пилоты и УВД могли обнаруживать нестандартные фразы. Как и переводы сообщений на местные языки, эти текстовые сообщения УВД также должны воспроизводиться на подходящих экранах в полетной палубе и в рабочем пространстве УВД.

Система связи ASR-MT должна быть сопряжена с системой радиосвязи. Она предоставляет пилотам и авиадиспетчерам текстовые версии передаваемых голосовых сообщений, для каждого голосового сообщения УВД конкретному самолету на экране полетной палубы этого самолета отображается транскрибированная текстовая версия в режиме реального времени. Любое другое воздушное судно, которое находится в том же воздушном пространстве на той же радиочастоте (или находится на земле в том же аэропорту) и на котором установлена система связи ASR-MT, также будет получать текстовую версию этого конкретного сообщения УВД на своих дисплеях, слышать и слушать сообщения УВД, предназначенные для других самолётов. Если во время связи с УВД используется местный язык, в дополнение к системе ASR активируется система МТ, а пилоты и авиадиспетчеры будут получать английские переводы того, что было передано на этом местном языке, на своих соответствующих дисплеях в режиме реального времени. Таким образом, пилоты с других самолетов всегда смогут контролировать передачи УВД на местном языке, например, между соседним самолетом и управлением воздушным движением, и быть в курсе того, что делает или не делает этот конкретный самолет. Другими словами, пилоты и авиадиспетчеры выигрывают от повышения ситуационной осведомленности.

Система связи ASR-MT на полетной палубе

В зависимости от отдельных этапов полета (например, предполетная подготовка, взлет, крейсерский режим и т. д.), пилоты должны будут решить, хотят ли они смотреть на текст, отображаемый на экранах. Например, если на радио используются местные языки, второй пилот может читать инструкции УВД на дисплее, чтобы узнать, что происходит в воздушном пространстве, на земле, при движении и особенно вблизи взлетно-посадочных полос. Точно так же, если связь УВД ведется на понятном языке, но используются некоторые нестандартные фразы, второй пилот может перепроверять сообщения между УВД и другим самолетом на текстовом дисплее и, при необходимости, обратиться к

управлению воздушным движением за разъяснениями.

В многозадачной рабочей среде, где пилоты выполняют несколько задач одновременно, используя свои руки, глаза, речь и другие чувства, предоставление им возможности читать или игнорировать текстовые дисплеи означает, что во время высокой рабочей нагрузки (например, взлет, заход на посадку) нелетающему пилоту придется читать текстовые дисплеи, только если это абсолютно необходимо. Это было бы особенно важно в критически важных для безопасности ситуациях, когда очевидно, что коммуникация УВД должна быть абсолютно точной. Таким образом, метод связи ASR-MT может уменьшить ситуации высокой рабочей нагрузки, поскольку у пилотов будет больше времени для полета и навигации. Когда рабочая нагрузка увеличивается, коммуникация имеет тенденцию свертываться, при высокой рабочей нагрузке продолжительность связи между пилотами и диспетчерами уменьшается [2, 3]. В целом, слух пилотов является первым чувством, которое затрагивается негативно в критических ситуациях (см. модель ограниченной пропускной способности [2, с.187], другие органы чувств, прежде всего, зрение, затрагиваются в меньшей степени. Это делает чтение предпочтительным вариантом восприятия информации по сравнению с прослушиванием.

Система ASR-MT с текстовыми дисплеями облегчает восприятие и позволяет экономить драгоценное время, поскольку возможность читать по мере необходимости текстовые сообщения УВД на навигационных экранах по соображениям безопасности – это задача, которая воспринимается пилотами намного быстрее, чем физически запрашивать у диспетчера обратную связь [2, с.189]. Следовательно, дать пилотам с большой нагрузкой возможность читать текст только в случае необходимости и позволить им сосредоточиться на полете и навигации кажется наиболее подходящим решением.

Следует отметить, что, даже если частота ошибок в системе ASR-MT может оказаться выше, чем хотелось бы, а скорость трансляции иногда может быть не такой быстрой, как требуется, тем не менее результаты могут быть полезны для пилотов и диспетчеров воздушной перевозки, в частности в критических для безопасности ситуациях. Например, даже если перевод сообщения УВД может выглядеть слегка запутанно, если нестандартное сообщение УВД приводит к приблизительной или неполной расшифровке, такие результаты, тем не менее, можно рассматривать как улучшенную ситуацию общения. Пилоты могут хотя бы получить представление о том, что было сказано, посмотрев на текстовые дисплеи. Если они могут обнаружить какие-либо критические условия безопасности, например, упоминание *взлетно-посадочной полосы, положения удержания, взлета, допуска к посадке* и т. д., они будут иметь лучшую ситуационную осведомленность.

Соображения человеческого фактора

Палубы самолетов и рабочие места авиадиспетчеров – это среды, в которых очень высокие нагрузки могут возникать время от времени во время определенных полетов (например, взлет, посадка), в определенное время суток и в чрезвычайных ситуациях. Поэтому крайне важно, чтобы предлагаемая система связи ASR-MT была интегрирована в обе рабочие среды таким образом, чтобы это не оказывало негативного влияния на рабочую нагрузку, распределение внимания и осведомленность о ситуации обеих групп специалистов. Например, высокоавтоматизированные кабины предназначены для снижения рабочей нагрузки, но пилоты по-прежнему несут полную ответственность за автоматизированные задачи, процедуры и процессы [8, с.48]. В результате такой автоматизации пилоты могут не уделять большого внимания автоматизированным задачам и процедурам, что может привести к снижению ситуационной осведомленности. Ситуация может иметь катастрофические последствия, когда автоматизированные процессы перестанут работать. Предлагаемая система текстовой связи может оптимизировать высокоавтоматизированное рабочее место пилота и рабочую среду авиадиспетчеров с точки зрения умственной нагрузки, осведомленности о ситуации и распределения

внимания.

Пилоты нередко не уверены в содержании сообщений УВД, и довольно значительное количество времени тратится на обсуждение друг с другом значения сообщений УВД, что неизменно требует запроса УВД, чтобы убедиться, что пилоты поняли сообщение правильно. В этих случаях внедрение системы текстовой связи, по-видимому, приведет к уменьшению рабочей нагрузки и гораздо быстрее разрешит любую неопределенность в отношении сообщений УВД среди пилотов. У пилотов будет больше времени, на сам полет и ориентацию. Если они обнаружат какие-либо критически важные для безопасности условия, например, касательно *взлетно-посадочной полосы, положения удержания, взлета, допуска к посадке* и т. д., они будут в курсе этого. С точки зрения распределения внимания, пилотам может потребоваться специальное оповещение о текстовых отображениях входящих сообщений УВД, если некоторые из них содержат критически важные для безопасности термины, такие как *взлетно-посадочная полоса, взлет, спуск, набор высоты, поворот, направление* и так далее. В этой связи необходимо рассмотреть возможность использования подсказок, чтобы направлять внимание пилотов на соответствующий экран так, чтобы полет насколько возможно проходил в штатном режиме. Например, в шумной среде кабины при проектировании системы связи ASR-MT необходимо учитывать визуальный или звуковой сигнал [8, с.57].

Использование системы связи ASR-MT позволит повысить осведомленность диспетчеров о ситуации, отсутствие двусмысленности в коммуникациях значительно повысит точность информации, предоставляемой диспетчерам. Достоверность информации, кроме того, позволит диспетчерам управлять своей рабочей нагрузкой значительно более эффективно, чем в настоящее время. Потенциал технологии заключается в том, что она может уменьшить, если не полностью устранить, ошибки в коммуникации УВД.

Выводы

Система связи ASR-MT, внедренная в полетную палубу и рабочие пространства УВД, может положительно повлиять на умственную нагрузку, осведомленность о ситуации и распределение внимания пилотов и авиадиспетчеров. Как показывают данные ИАТА, языковые проблемы в УВД, трудности понимания произношения и ситуации использования разных языков не могут быть разрешены путем более интенсивного языкового обучения и переобучения пилотов и диспетчеров. Но технология ASR-MT дает надежду, что недопонимание в УВД может быть значительно уменьшено.

Список использованных источников

1. Alderson, J. C. (2011), The politics of aviation English testing. *Language Assessment Quarterly*. 8(4), 386-403.
2. Barshi, I., Farris, C. (2013), *Misunderstandings in ATC communication*. Farnham, UK: Ashgate Publishing Ltd.
3. Covelli, J. M., Rolland, J. P., Proctor, M., Kincaid, J. P., Hancock, P. A. (2010), Field of view effects on pilot performance in flight. *International Journal of Aviation Psychology*. 20 (2), 197-219.
4. Eurofighter Typhoon (2014), Technology: Cockpit. Available at: <http://typhoon.starstreak.net/Eurofighter/cockpit.html>. Last accessed: 29 March 2014.
5. IATA (2011), *Pilots and air traffic controllers phraseology study*. Montreal: International Air Transport Association.
6. ICAO (2007), *Manual of radiotelephony Doc 9432 AN/925*. Montreal: International Civil Aviation Organization.
7. Jurafsky, D., Martin, J. H. (2009), *Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition*. 2nd international

edition. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

8. Wickens, C. D., McCarley, J. S. (2008), *Applied attention theory*. Boca Raton/London/New York: CRC Press.

9. Wickens, C.D., Vidulich, M., Sandry-Garza, D. L. (1984), Principles of S-C-R compatibility with spatial and verbal tasks: The role of display-control location and voice interactive display-control interfacing. *Human Factors*. 26: 533-543.

УДК.625.8

Қ.Н.Қаубаев

*Т.Ж. Бигелдинов атындағы Әуе қорғанысы күштерінің Әскери институты,
Қазақстан Республикасы, Ақтөбе қаласы
kkaubayev@mail.ru*

ҚАТТЫ ӘУЕАЙЛАҚ ЖАБЫНДАРЫН ДИНАМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕУ. АЭРОДРОМНЫҢ БІРКЕЛКІ ЕМЕС ҚАМТУЫ.

Аңдатпа: Бұл мақалада әуеайлақ жабындары, пайдалану талаптарын сақтау қажет әуеайлақ жабындарының алдын алу, мерзімінен бұрын бұзылуы, оларды пайдаланудың әртүрлі кезеңдерінде жабынның және конструкцияның жай-күйін бақылау жүйесін құру, жоспарлы-алдын алу жөндеу жүйесін ұйымдастыру қарастырылады. Әуеайлақ жабындарының көтергіш қабілетін және пайдалану жай-күйін бағалау әдістерін дамыту қазіргі заманғы әуе кемелерінің ұшу қауіпсіздігін қамтамасыз ету жағдайларына байланысты. Жаңа авиациялық техниканың пайда болуымен әуеайлақ жабындарына қойылатын талаптар едәуір артады, бұл көтергіштік қабілеті мен пайдалану жағдайын, әсіресе әуеайлақ жабындарының бетін бағалау әдістерінің дамуын айқындайды. Пайда болған кездегі алғашқы ақаулар жабынның күйіне айтарлықтай әсер етпейді. Сонымен қатар, алғашқы ақаулар пайда болған сәттен бастап бұзылудың дамуына ықпал етеді, бұл жабынның жұмыс сапасының төмендеуіне әкеледі. Жан-жақты зерттеулер нәтижесінде қамту жағдайын жалпыланған бағалау жүйесі жасалды. Мұндай жүйе жабынның пайдалану сапасын бағалауға және қажетті жөндеу жұмыстарын тағайындауға мүмкіндік береді. Айта кету керек, төрт доңғалақты тірекке рұқсат етілген жүктеме ретінде есептелген жабынның көтергіш қабілетін бағалау пайдаланылатын әуе кемелерінің рұқсат етілген жүктемесінің шамасынан өзгеше болуы мүмкін. Қазіргі уақытта әуе кемелерінің паркі өзгерді. Отандық кемелердің орнына тіректердегі дөңгелектер саны екіден алтыға дейін және одан да көп әуе кемелері келді. Пневматикадағы қысым 1,5 МПа-ға жетеді. Пайдаланылған жабындардың жүк көтергіштігін бағалау кезінде олардың нақты сипаттамаларын ескеру қажет. Кездейсоқ факторлардың әсерінен жұмыс жағдайында жабындардың сипаттамалары өзгеретіндіктен, жабындардың кернеулі деформацияланған күйіне әсер ететін факторлардың стохастикалық сипатын ескеру үшін ықтималдық әдістерін қолданған жөн. Жоғарыда айтылғандардан көрініп тұрғандай, әуе кемелерінің заманауи және перспективалы түрлерін пайдалануға арналған әуеайлақ жабындарының көтергіш қабілетін есептеу әдісін нақтылау үшін зерттеу жүргізу қажет. Жетілдірілген әдісті қолдану әуе кемелерінің қазіргі заманғы түрлерінен жүктемелердің сипаттамаларын және әуеайлақ жабындарының нақты кернеулі-деформацияланған жай-күйін ескеруге мүмкіндік береді. Зерттеудің мақсаты қазіргі заманғы әуе кемелерінің сипаттамаларын және оларды пайдалану режимдерін анықтау үшін аэродром жабындарының нақты кернеулі - 4 деформацияланған күйін есепке алуға негізделген қатты бетон және армобетон жабындарының көтергіш қабілетін бағалау әдісін әзірлеу болып табылады. Зерттеу міндеттері: - әуе кемелерінің қазіргі заманғы түрлерін пайдалану кезінде жабындардың көтергіш қабілетін бағалау үшін оларды пайдалану мүмкіндігіне бетон және армобетон жабындарын есептеудің қолданыстағы әдістеріне талдау жүргізу; - бетон және армобетон жабындарына жүктемелерді зерттеу және әуе кемелерінің қазіргі заманғы түрлерінің жабындарға әсерін ескеретін әуе кемелерін жіктеу әдістемесін әзірлеу; - қазіргі заманғы әуе кемелерінің әсерін зерттеу бетон жабындарының топырақ негіздеріне.

Түйін сөздер: Әуеайлақ, деформация, конструкцияны пайдалану, жүктеме.

Abstract: This article discusses aerodrome coatings, prevention, premature destruction of Aerodrome coatings that need to comply with operational requirements, creation of a system for

monitoring the condition of coatings and structures at various stages of their operation, Organization of a planned and preventive repair system. The development of methods for assessing the lifting capacity of airfield coatings and the state of operation depends on the conditions for ensuring the flight safety of modern aircraft. With the advent of new aviation equipment, the requirements for airfield coatings are significantly increased, which determines the development of methods for assessing the carrying capacity and operating conditions, especially the surface of airfield coatings. The first defects in appearance do not significantly affect the condition of the coating. In addition, from the moment the first defects appear, it contributes to the development of destruction, which leads to a decrease in the quality of work of the coating. As a result of comprehensive research, a system of generalized assessment of the state of coverage has been developed. Such a system allows you to assess the operational quality of the coating and prescribe the necessary repair work. It should be noted that the assessment of the load-bearing capacity of the coating, calculated as the permissible load on the four-wheeled support, may differ from the value of the permissible load of the aircraft used. Currently, the aircraft fleet has changed. Domestic ships were replaced by aircraft with the number of wheels on the masts from two to six and more. The pressure in pneumatics reaches 1.5 MPA. When assessing the load-bearing capacity of the coatings used, it is necessary to take into account their specific characteristics. Since the characteristics of coatings change under operating conditions under the influence of random factors, it is advisable to use probabilistic methods to take into account the stochastic nature of factors affecting the stress-deformed state of coatings. As can be seen from the foregoing, it is necessary to conduct a study to clarify the method of calculating the lifting capacity of airfield coatings for the operation of modern and promising types of aircraft. The use of an advanced method makes it possible to take into account the characteristics of loads from modern types of aircraft and the specific stress-deformed state of Aerodrome coatings. The purpose of the study is to develop a method for assessing the load - bearing capacity of solid concrete and armobeton coatings based on taking into account the actual stress-4 deformed state of airfield coatings to determine the characteristics of modern aircraft and the modes of their operation. Research objectives: - to analyze the existing methods for calculating concrete and armobeton coatings for the possibility of their use to assess the load - bearing capacity of coatings when operating modern types of aircraft; - to study the loads on concrete and armobeton coatings and develop an aircraft classification methodology that takes into account the impact of modern types of aircraft on coatings; - to study the impact of modern aircraft on soil bases of concrete coatings.

Keywords: Aerodrome, deformation, design operation, load.

Аннотация: В данной статье рассматриваются аэродромные покрытия, предотвращение, преждевременное разрушение аэродромных покрытий, где необходимо соблюдение эксплуатационных требований, создание системы контроля за состоянием покрытия и конструкции на разных этапах их эксплуатации, организация системы планово-предупредительных ремонтов. Развитие методов оценки несущей способности и эксплуатационного состояния аэродромных покрытий вызвано условиями обеспечения безопасности полетов современных воздушных судов. С появлением новой авиационной техники требования к аэродромным покрытиям существенно возрастают, что предопределяет развитие методов оценки несущей способности и эксплуатационного состояния, особенно поверхности аэродромных покрытий. Первые дефекты в момент их появления не оказывают заметного влияния на состояние покрытия. В то же время первые дефекты способствуют, с момента их появления, развитию разрушения, вызывая снижение эксплуатационных качеств покрытия. В результате разносторонних исследований разработана система обобщенной оценки состояния покрытия. Такая система дает возможность оценить эксплуатационные качества покрытия и назначить необходимые ремонтные работы. Следует отметить, что оценка несущей способности покрытия,

вычисленная как допустимая нагрузка на четырехколесную опору, может отличаться от величины допустимой нагрузки эксплуатируемых воздушных судов. В настоящее время изменился парк воздушных судов. На смену отечественным пришли воздушные суда с количеством колес на опорах от двух до шести и более. Давление в пневматиках достигает 1,5 МПа. При оценке несущей способности эксплуатируемых покрытий необходимо учитывать их фактические характеристики. Так как характеристики покрытий в условиях эксплуатации под воздействием случайных факторов изменяются, целесообразно применять вероятностные методы для учета стохастической природы факторов, влияющих на напряженно-деформированное состояние покрытий. Как следует из вышеизложенного, необходимо выполнить исследование для уточнения метода расчета несущей способности аэродромных покрытий, предназначенных для эксплуатации современных и перспективных типов воздушных судов. Применение усовершенствованного метода позволит учитывать характеристики нагрузок от современных типов воздушных судов и фактическое напряженно-деформированное состояние аэродромных покрытий. Целью исследования является разработка метода оценки несущей способности жестких бетонных и армобетонных покрытий, основанного на учете характеристик современных воздушных судов и фактического напряженно-деформированного состояния аэродромных покрытий, для определения режимов их эксплуатации. Задачи исследования: - провести анализ существующих методов расчета бетонных и армобетонных покрытий на возможность их использования для оценки несущей способности покрытий при эксплуатации современных типов воздушных судов; - исследовать нагрузки на бетонные и армобетонные покрытия и разработать методику классификации воздушных судов, учитывающую воздействие современных типов воздушных судов на покрытия; - выполнить исследование воздействия современных воздушных судов на грунтовые основания бетонных покрытий.

Ключевые слова: Аэродром, деформация, эксплуатация конструкции, нагрузка.

Kіріспе

Авиацияның ұшу жұмысындағы үзілістерді толық жою және әуеайлақтың ұшу алаңында жыл бойы үздіксіз пайдаланылуын қамтамасыз ету мақсатында жасанды жабындар (ұшу-қону жолақтарында, магистральдық және байланыстырушы такси жолдарында, ұшақтар тұрақтарының топтық және жеке орындарында, перрондарда) орналастырылады. Қазіргі аэродромдардағы жабындар едәуір аумақты алып жатыр. Жоғары класты әуежайларда жалпы қамту ауданы шамамен 500-800 мың м² немесе одан да көп (әуежайдың жалпы аумағының 2-15%) құрайды, ал қамту құны әуежай құнының 20-25% жетеді. Ұшу алаңының батпақтануы мен тозаңдануын болдырмайтын қолайлы топырақ-топырақ, гидрогеологиялық және климаттық жағдайларда төменгі класты әуеайлақтардағы жасанды жабындар орналастырылмауы мүмкін.

Әуеайлақтардың жасанды жабындары ұшақтардың орналасуына, климаттық және гидрогеологиялық факторларға байланысты пайдалану факторларының әсеріне ұшырайды. Аэродромдардың жасанды жабындарының ерекшелігі олардың негіздердің топырағымен салыстырмалы түрде үлкен жанау аймағын, топырақтың белсенді қабатына және толығымен ашық бетке аздап көмілуін қарастырған жөн. Бұл аталған факторлардың әрқайсысының жабындарының жұмысына әсерін бағалау кезінде есте ұстаған жөн.

Әуеайлақ жабындары әуе кемелерінің жүктемелері мен әсерлерін, пайдалану және табиғи факторларды қабылдайтын және ұшу қауіпсіздігін қамтамасыз ету талаптарын қанағаттандыратын конструкциялар болып табылады. Мұндай қауіпсіздік дәрежесін анықтайтын аэродром жабындарының маңызды қасиеттерінің бірі-олардың беріктігі, тұрақтылығы және беріктігі, әсіресе күрделі гидрогеологиялық жағдайларда. Соңғы жылдары аэродром жабындарының конструкциялары, оларды есептеу, жөндеу және қалпына келтіру әдістері туралы идеяларымыз айтарлықтай кеңейді. Алайда, осы саладағы кейбір зерттеулер мен жетістіктер бірқатар себептерге байланысты кең ғылыми және

инженерлік қоғамға, соның ішінде аэродромдарды жобалаумен және пайдаланумен айналысатындардың көпшілігіне белгісіз болып қалды.

Мұндай жетістіктерге ең алдымен мыналар жатады:

- пайдалану жүктемелерінің әрекеті кезінде көп қабатты әуеайлақ жабындарының кернеулі-деформацияланған жай-күйі туралы есептердің талдамалық және сандық шешімдері, полигондық эксперименттердің нәтижелері;
- топырақ негізіндегі жылу және ылғал тасымалдаудың екі өлшемді эволюциялық математикалық моделі және оны жүзеге асыру әдісі;
- "жабу-негіз" жүйесінде болатын жылу беру процестерін теориялық және эксперименттік зерттеу;
- пайдалану кезеңінде әуеайлақ жабындарының әртүрлі конструктивтік ерекшеліктерінің олардың жұмыс сипатына рөлі мен әсерін анықтау;
- әуе кемелерінің тіректеріне әсер ету кезінде жабындардың беріктігі мен көтергіштігін бағалаудың жаңа практикалық әдістері.

Әуеайлақ - әуе кеңістігі, жабдықтары мен құрылыстары бар жер немесе су учаскесі әуе кемелерінің ұшуын, қонуын, рульдеуін, орналастырылуын және оларға қызмет көрсетуін қамтамасыз ететін жер учаскесі. Әуеайлақ аумағының негізгі элементі ұшақтардың ұшуы мен қонуы үшін арнайы жабдықталған жер учаскесі болып табылатын ұшу алаңы болып табылады. Ұшу алаңында: ұшу жолақтары, ұшақтардың тұрақ орындары, такси жолдары, арнайы мақсаттағы алаңдар мен перрондар орналасады. Соңғы жылдары әуеайлақ жабындарын реконструкциялауға және жөндеуге байланысты күшейту қабаттарын құру арқылы әуеайлақ жабындарының көтергіш қабілетін қалпына келтіруді және арттыруды, сондай-ақ олардың қызмет ету мерзімін ұзартуды қамтамасыз ететін жаңа материалдар мен технологиялар әзірленіп, игерілді. Зерттеулерде жылу мен ылғалдың көп қабатты жүйенің күйі мен мінез-құлқына әсерін бағалау мәселесі ерекше орын алады, оның ішінде жабынның өзі, жасанды және табиғи негіз.

Егер пайдалану кезеңінде аэродром жабындарына температуралық әсерлерге көптеген зерттеулер арналса, онда фазалық ауысуларды ескере отырып, жылу мен ылғалды тасымалдаудың бірлескен міндеттері жеткіліксіз. Бұл ереже бірқатар себептерге байланысты. Олардың негізгілері: температура мен ылғалдылық өрістерінің қалыптасу процестеріне әсер ететін факторлардың едәуір санына байланысты жылу беру мәселелерін шешудің күрделілігі; негіздер мен жабындар материалдарының жылу-физикалық, ылғалдылық және беріктік сипаттамаларының үздіксіз (уақыт бойынша) өзгеруі; "жабын-негіз" жүйесінде қолданылатын әртүрлі құрылымдық шешімдер мен топырақ түрлері; көп қабатты. Аталған факторлар белгілі бір дәрежеде осы саладағы зерттеулердің санын шектеді. Сондай-ақ, әуеайлақ жасаудың әлемдік тәжірибесінде әуеайлақтардың әртүрлі элементтерінің (ұшу-қону жолақтары, такси жолдары, әуе кемелерінің тұрақ орындары, перрондар, әуеайлақшылық жолдар және т.б.) үлкен аумақтарын қысқа мерзімде жабуға мүмкіндік беретін асфальтбетон сияқты материалға ұзақ уақыт назар аударылғанын атап өткен жөн. Асфальтбетон жоғары технологиялық және техникалық қызмет көрсету қабілетімен Ресей әуежайларында көбірек қолданылуда. Осыған байланысты 1994-1997 жылдар кезеңінде "Прогрестех" ҰЕҰ-да жасанды негіздердің температурасы мен ылғалдылығының өзгеруінің жылдық циклінде ауыр әуе кемелерінің доңғалақ жүктемелеріне ұшыраған кезде әртүрлі көтергіштік қабілеттерінің негізінде асфальтбетон жабындарының мінез-құлқын зерттеу бойынша зерттеулер жүргізілді, жаңа, бұрын белгісіз нәтижелер алынды.

Өзінің дамуының әр кезеңінде әуеайлақ өзінің техникалық сипаттамалары бойынша авиациялық техниканың дамуына, авиацияның әртүрлі түрлерінің алдында тұрған міндеттерге және мемлекеттің экономикалық мүмкіндіктеріне барабар сәйкес келді. Авиацияның алғашқы жылдарында және оның дамуының алғашқы жылдарында, өткен ғасырдың басында және 20-30 жылдары аэродром күрделі күрделі құрылыстар мен

жабдықтарсыз топырақ ұшу алаңы болды. Қазіргі уақытта аэродром жалпы ауданы 500 мың шаршы метрге дейінгі инженерлік құрылыстардың күрделі кешені болып табылады. жасанды жабындарды, қызметтік-техникалық аумақты, коммуникацияларды, радиотехникалық және жарық сигналдық жабдықтарды қамтитын м. Аэродромның негізгі элементі-ұзындығы бірнеше жүз метр болатын топырақтан жасалған ұшу-қону жолақтары уақыт өте келе құрылыс пен пайдалану үшін үлкен экономикалық шығындарды талап ететін ұзындығы 2500-4000 метр жасанды жабындары бар ҰҚЖ-ға айналды. 40-жылдардың ортасынан бастап жасанды жабындардың, такси жолдарының, перрондардың, әуе кемелерінің тұрақ орындарының негізгі түрлері қатты (негізінен күшейтілген) және асфальтбетон жабындары болды. Қатты жабындар монолитті және өнеркәсіптік темірбетон плиталарынан жасалған. Авиация нақты міндеттерді шешу үшін (Қарулы Күштердің мүддесі үшін, жергілікті әуе желілерінде, ауыл шаруашылығы өндірісінің қажеттіліктерін қамтамасыз ету және төтенше жағдайларда) өнеркәсіптік өндірілген плиталардан жасалған металл жабындар, сондай-ақ жеңілдетілген және топырақ жабындары қолданылды.

Топырақ әуеайлақ жабындары

Жер асты ұшу-қону жолақтары бар аэродромдар, ең қарапайым және арзан құрылыс және техникалық қызмет көрсету ретінде, ұшақтардың қауіпсіз ұшып-қонуын қамтамасыз ететін алғашқы және ұзақ уақыт бойы жалғыз элементтер болды. Олар алғашқы ұшу аппараттарымен бір уақытта пайда болды және осы уақытқа дейін бар. Олардың кең қолданылуы 20 ғасырдың бірінші жартысында болды. Әуеайлақтар ретінде әуеайлақтар ретінде ұшақтардың ұшып көтерілуіне және қонуына жарамды, көбінесе қала құрылысы шегінде орналасқан тегіс жер учаскелері пайдаланылды: ипподромдар, велодромдар, жайылымдар, бос тазартылған алаңдар.

20-30 жылдары жұмыс істейтін ұшақтардың ұшу массасы төмен болды және салыстырмалы түрде төмен жылдамдықты дамытты, бұл олардың ұшу және қону кезінде жел бағытына сезімталдығын тудырды. Сондықтан аэродромның негізгі формасы диаметрі шамамен 1000 м болатын шеңбер болды, бұл кез-келген бағытта желге қарсы ұшу-қону операцияларын жүргізуге мүмкіндік берді. Әуе кемесінің шасси дөңгелектерінен салыстырмалы түрде аз жүктеме кезінде және ұшу қарқындылығы төмен болған кезде аэродромдардың жабыны ретінде шымтезек сенімді қызмет етті. Ұшу алаңының шекарасында төмен қуатты электр шамдары мен қону және ұшыру аймағын жарықтандыру үшін прожекторлар орнатылды. 30-50 км-ден кейін қосалқы алаңдар жабдықталды. Аэродромда шымтезек ұзақ уақыт бойы жабынның жалғыз түрі болды. Жақсы шымтезек жамылғысы ұшу алаңына беріктік берді, топырақтың жоғарғы қабаттарының ылғалдануын азайтты және шаңды едәуір жойды. Ауыл шаруашылығында өсірілетін шөптердің кең ассортиментінен ең жақсы төмен өсетін сорттар таңдалды, олар қатты шөпті және ұшақ дөңгелектерінің өтуінен тез қалпына келеді.

Авиацияның дамуымен қатар құрылыс ғылымы мен техникасының жаңа саласы - аэродром құрылысы қалыптаса бастады. Әуеайлақтарды жобалау және салу қағидаттары әуеайлақтарға әуе көлігі қойған талаптар мен олардың инженерлік жарактандырылуына қарай жетілдірілді. Сонымен қатар, құрғақ және батпақты топырақтардан ұшуға арналған ұшақтардың шассиіне қойылатын теориялық негіздер мен талаптар әзірленуде. **Ұшақтардың қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін жер асты аэродромдары болуы керек еді:**

- ұшу және қону кезінде ұшақтардың апатқа ұшырау қаупін тудыруы мүмкін соққыларсыз, шұңқырларсыз және қадаларсыз тегіс бет;
- қозғалысқа туындайтын қарсылық шарттары бойынша рұқсат етілетін және бетінің тегіс ремонтігін жөндеу және жою кезінде қиындық туғызбайтын, ең төменгі тереңдіктегі жолақтар түзе отырып немесе жолақтар түзе отырып, жол түзе отырып, ұшақтың қозғалысы үшін жеткілікті беріктікпен;

- опырактың тығыздалуымен және мұқият жоспарлануымен қамтамасыз етілетін ұшу алаңы шегінде топырақтың деформацияға төзімділігі бойынша біртектілігі;
- сору кезінде қозғалтқыштардың тозуын арттыратын шаң мен кірдің болмауы.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Динамикалық есептеудің келесі ерекшеліктеріне ерекше назар аудару керек, оған сәйкес нақты және бір мәнді шешімдер жоқ, ал кейбір жағдайларда сандық бағалау да жоқ:

- өткен ғасырдың 60-жылдарында анықталған динамикалық коэффициенттердің мәндері ұшақтардың шасси конструкцияларында және әуеайлақ жабындарын салу әдістерінде елеулі өзгерістер болғанына қарамастан, осы уақытқа дейін нақтыланбаған;
- аэродром жабыны бетінің спектрлік тығыздығын бағалаудың бір мәнді әдістемесі және оның рас алгоритмі жоқ, ал жабынның Тегістік индексі деп аталатын негізгі біркелкі показстiгі спектрлік тығыздыққа қойылатын классикалық талаптарға сәйкес келмейтін функциямен анықталады;
- "ұшақ тірегі - әуеайлақ жабыны" жүйесіндегі динамикалық өзара іс-қимыл зерттеулерінің абсолютті көпшілігі оның инерциялық деформациялық қасиеттерін ескермей, жабынның абсолютті қаттылығы болжамында орындалған.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері

- динамикалық зерттеу негізінде қатты әуеайлақ жабындарын динамикалық есептеу әдісін жетілдіруден тұрады.

- азаматтық авиацияны дамытудың қазіргі жағдайындағы "ұшақ тірегі - әуеайлақ жабыны" жүйесіндегі өзара іс-қимыл.

- зерттеулер-әуеайлақ жабыны, ұшақтың доңғалақты шассиінің тірек жүйесі.

- зерттеулер-әуеайлақ жабындарының бетінің рельефі, әуеайлақ жабындарының конструкциясы, қазіргі заманғы ұшақтардың шасси конструкциялары.

Мақсатқа жету үшін келесі негізгі міндеттерді шешу қажет:

- әуеайлақ жабыны бетінің негізгі статистикалық сипаттамаларын бағалау әдісін әзірлеу және оларды Автоматтандырылған есептеу жүйесін құру;

аэродром жабындарының беті туралы бастапқы деректерді алу үшін табиғи эксперименттер жүргізу, спектрлік тығыздық деңгейін бағалауды есептеу және оның мәндерін Ресейдің аэродромдарындағы мәліметтермен салыстыру;

- статистикалық динамика әдісімен ұшақтың негізгі тірегі дөңгелектерінен динамикалық жүктеме мәндерін анықтау;

- Винклер негізінде шексіз пластина бойынша динамикалық жүктеме қозғалысының міндеті ретінде әуе кемесінің тіреу дөңгелегінің әуеайлақ жабыны бойынша қозғалысы туралы мәселені шешу және Вьетнамның қатаң әуеайлақ жабындарын есептеу үшін динамикалық коэффициенттердің мәндерін анықтау;

- Вьетнам әуеайлақтарының қатты жабындарын динамикалық есептеуді орындау үшін компьютерлік бағдарламалар пакетін құру;

- зерттеудің ғылыми жаңалығын жобалау үшін ұсынылған жетілдірілген динамикалық есептеу әдісінің тиімділігін алдын-ала бағалау

Диссертацияда алынған нәтижелердің ғылыми жаңалығы келесідей:

* біркелкі спектрліктің спектрлік тығыздығын бағалаудың заманауи әдістерін салыстыру жүргізілді және оларды шарттар үшін қолдану мүмкіндігі бағаланды;

әуеайлақтар жабындарының біркелкі характеристістігінің сипаттамаларына кең табиғи эксперименттік зерттеулер жүргізілді;

* алғаш рет автомобиль жолдары мен аэродромдар жабындарының спектрлік тығыздығын бағалау үшін Берг алгоритмін қолдану зерттелді және негізделді;

* ұшақтың біркелкі емес жабынмен қозғалуы кезінде жүктеме динамизмінің коэффициентін есептеу әдістемесі жасалды, аналитикалық шешімдер алынды және динамизм коэффициенттерінің жаңа мәндері анықталды;

* шарттар үшін қатты әуеайлақ жабындарын динамикалық есептеу әдістемесі әзірленді;

* азаматтық әуежайлардың қатаң әуеайлақ жабындарын динамикалық есептеуді орындау үшін бағдарламалық кешен құрылды осы диссертацияда әзірленген "ұшақ тірегі-әуеайлақ жабыны" жүйесінің моделі Вьетнам жағдайлары үшін бұзушылықтарды сипаттайтын статистикалық бағаларды алуға және жабындарды динамикалық есептеуді орындауға мүмкіндік береді.

* Практикалық құндылық беттің біркелкі поверхностистігін ескере отырып, қатты әуеайлақ жабындарын динамикалық есептеудің әзірленген әдістемесінде, динамизмнің жаңа коэффициенттерін алуда, сондай-ақ азаматтық авиация әуеайлақтарын жобалаумен байланысты ұйымдар пайдалана алатын практикалық есептеулерді орындау үшін құрылған бағдарламалық кешенде жатыр.

Жұмыс нәтижелерін іске асыру. Зерттеудің негізгі нәтижелері оқу процесінде Вьетнам мемлекеттік техникалық университетін пайдалануға қабылданды. Ле Куй Дона және Мәскеу мемлекеттік техникалық университеті (МАДИ). Алдағы уақытта әуеайлақтарды жобалау бойынша өзекті нормативтік құжаттарға жұмыс нәтижелерін енгізу жоспарлануда.

1 Кесте

Қатаң жол киімдеріне нормативтік жүктеме санаттары

Нормативтік жүктеме санаты	Тірекке нормативтік жүктеменің шамасы, кН	Пневматикалық шиналардағы қысым, МПа	Негізгі тірек түрі
санатсыз		1,0	Төрт доңғалақты
I		1,0	
II		1,0	
III		1,0	
IV		1,0	Бір доңғалақты
V		0,6	
VI		0,4	

Теориялық зерттеулерде "ұшақты қолдау - аэродромды қамту" жүйесінде математикалық модельдеу, кездейсоқ функциялар мен процестер теориясы, спектрлік және корреляциялық талдаулар қолданылады.

Қатты жабындарды есептеу теориясын құру топырақ негіздерінің жұмысын модельдеу мәселесін шешпестен мүлдем мүмкін болмас еді. Бұл мәселені шешудің басымдығы Ресей академигі Н.И.Фуссқа тиесілі екені сөзсіз. 1798 жылы ол "төрт және екі доңғалақты вагондарға жолдардың қарсыласуы туралы"көлік механикасы бойынша алғашқы жұмысын жариялады. Әрі қарай ол топырақ негіздерінің механикасы бойынша зерттеулерді жалғастырды және 1801 жылы "фусс моделі"деп аталатын оның топырақ моделі ұсынылды. Осы мәселені шешу кезінде Н.И.Фусс доңғалақ топырақта қозғалған кезде тек доңғалақтың астындағы топырақ бөлігі деформацияланады, ал жүктемені алып тастаған кезде деформацияның бір бөлігі калибр түрінде қалуы мүмкін деген болжам жасады. Н.И.Фусс моделі профессор Э.Винклердің зерттеулерінде жалғасын тапты, ол 1867 жылы Қатты жабындарды есептеу кезінде серпімді негіздің негізгі моделі болып табылатын біртұтас серіппелер жиынтығы болып табылатын топырақ негізінің жаңа моделін ұсынды. Винклер моделінің басты кемшілігі-бұл штамптан тыс негіздің тұнбасын ескермейді, сонымен бірге сұйықтық осы модельде өте жақсы жұмыс істейді және жылдың

есептік кезеңінде топырақ негіздерінің жұмысын модельдеу кезінде қанағаттанарлық нәтиже береді. Л.И.Манвелов жүргізген ауқымды эксперименттік зерттеулер және Е.А.Палатниковтың теориялық талдауы қатаң типтегі жабындарды есептеу үшін Фусс-Винклер гипотезасының практикалық дәлдігін растады.

Әуежайдағы аэродром жабынының біркелкіностьігі ұшақтардың ұшу және қону және такси кезінде кездесетін ең үлкен мәселелерінің бірі болып табылады. Кедір-бұдырлар асфальтбетон жабынының деформациясы, бетон жабынының бұзылуы, топырақтың жеткіліксіз тығыздалуы және жабын бетінің басқа да бұзылулары сияқты көптеген факторлардан туындауы мүмкін. Жабын беттерінің тегіс предотвращістігін болдырмау ұшу қауіпсіздігінің маңызды міндеті болып табылады. Аэродром жабынының тұрақты және тегіс беттері ұшу мен қонудың оңтайлы жағдайларын қамтамасыз етеді, ұшақ шиналарының тозуын азайтады және жазатайым оқиғалардың алдын алады. Авиацияның ұшу жұмысындағы үзілістерді толық жою және әуеайлақтың ұшу алаңында жыл бойы үздіксіз пайдаланылуын қамтамасыз ету мақсатында жасанды жабындар (ұшу-қону жолақтарында, магистральдық және байланыстырушы такси жолдарында, ұшақтар тұрақтарының топтық және жеке орындарында, перрондарда) орналастырылады. Жоғары класты әуежайларда жалпы қамту ауданы шамамен 500-800 мыңды құрайды. м 2 немесе одан да көп (әуежайдың жалпы аумағының 2-15%), ал қамту құны әуежай құнының 20-25% жетеді. Әуеайлақтарда жасанды жабындардың екі түрі қолданылады — қатты және қатты емес. Қатты жабындарға монолитті алдын ала кернеулі бетон және темірбетон, алдын ала кернеулі құрама темірбетон плиталары, монолитті темірбетон, бетон және армобетон жабындары жатады. Қатты емес жабындарға асфальтбетон жатады. Жасанды жабындарға қойылатын негізгі талаптардың бірі-тегістік. Әуежайдағы аэродром жабынының біркелкіностьігі ұшақтардың ұшу және қону және такси кезінде кездесетін ең үлкен мәселелерінің бірі болып табылады.

Нәтижелер және талқылау

Топырақ аэродромдарын жобалау мен салудағы басты талаптардың бірі сенімді дренажды қамтамасыз ету болды, әсіресе көктемгі және күзгі распутица кезеңінде аэродромдарды дайындау кезінде. Әрине, бірінші кезектегі міндет жұмыс бөлігін аэродромға іргелес бетінен ағып жатқан сулардан қорғау болды. Бұған ашық арықтарды орналастыру немесе ағынды ұстап, оны сыртқа шығаратын жер біліктерін төгу арқылы қол жеткізілді, ал "табақшаның" жабық контурлары бар жер бетіндегі төмен жерлерден — шығару науаларымен, содан кейін оларды жақсы сүзгі материалдарымен толтырды: қиыршық тас, қиыршық тас, қож. Осы мақсатта әуеайлақтарда 50-60 м³ көлемінде осындай материалдар қоры құрылды. 50-ші жылдарға дейін, топырақ пен жеңілдетілген жабындар авиацияны орналастыру үшін негізгі болып қала бергенге дейін, әуеайлақ жабындарына қойылатын талаптардың орындалуын қамтамасыз ететін жетекші бағыттар бойынша ғылыми зерттеулер жүргізілді. Іргелес салаларда жұмыс істеген, әзірлемелері әуеайлақтарды салу және пайдалану кезінде негіз ретінде қабылданған ғалымдардың іргелі еңбектерін атап өту қажет.

Н.А.Рынин мен Б.С.Соколовтың әуе қатынасы және аэродром құрылысы саласындағы ғылыми мектепті ұзақ уақыт басқарған қызметі ерекше жоғары бағалауға лайық. Аэродромдардың көлемін негіздеу әдістерін әзірлеуге көбінесе ұшақтардың аэродинамикасын зерттеген В. С. Пышновтың жұмысы ықпал етті .

Нормативтік базаның болмауы аэродромдарды жобалауда үлкен қиындықтар туғызды. Мәселенің маңыздылығын түсіне отырып, 1935 жылы Б.В.Ветвицкий мен А.В.Кукиннің басшылығымен мамандар тобы алғашқы "әуе желілері мен порттарды жобалау бойынша нұсқаулық" әзірледі. 1937 жылы әуеайлақ құрылысындағы сол жылдардағы ғылыми жетістіктер негізінде және жинақталған тәжірибені ескере отырып, "әуе желілерін іздестіру жөніндегі Нұсқаулық" (жетекшісі В.Г.Комаров) әзірленді. Осы

кезеңде аэродром құрылысы туралы ғылымның негіздері қалыптасуда. Еліміздің бірқатар аудандарында қар ұстау және әуеайлақтарды құрғату жағдайларын зерттеу үшін тәжірибелік станциялар ұйымдастырылады. Ұшу жолақтарының көлденең және тік орналасуының, топырақтың беріктігін есептеудің, алғашқы қатты әуеайлақ жабындарының теориялық негіздері әзірленуде. Әуеайлақтар мен олардың жабдықтары туралы ғылымды құруда болашақ профессорлар Д.А.Могилевский мен Г.К.Устюговтың жұмыстары маңызды рөл атқарды. В. М. Ромашков ғылыми зерттеулердің нәтижелерін және топырақ аэродромдарын жобалау әдістемесін жобалық практикаға енгізу мәселелерімен айналысты. В.Ф.Бабковтың, М.Н.Голдштейннің, Н.Н.Ивановтың, А.В.Бабковтың ғылыми зерттеулері мен еңбектері жер асты ұшу-қону жолақтарын жобалау әдістері мен құрылыс технологиясының дамуына, әуеайлақтарды зерттеу, топырақ-жылу режимі мен топырақ қабаттарын сүзу, пучинаның пайда болуы, сондай-ақ жер асты әуеайлақтарындағы ұшақтардың өтімділігі мәселелеріне ықпал етті. В.Макарова, Н.В.Орнатский, Н.А.Пузакова, А.С.Смирнова, А.Я.Тулаева, П.Н.Шестакова, П.И.Шилова. Аэродром жабындарын есептеу әдістері жасалды. Әуеайлақ құрылысы саласындағы әдістемелік әзірлемелердің қорытындысы 1959 жылы азаматтық жоғары оқу орындарына арналған "әуеайлақтарды зерттеу және жобалау алғашқы оқулықтың шығарылуы болды. Екінші дүниежүзілік соғысқа дейінгі әскери авиацияның қарқынды дамуы әуе кемелерінің жаңа түрлерінің ұшуы мен қонуының қауіпсіздігін қамтамасыз ететін аэродромдарды одан әрі жетілдіруді талап етті. Бұл мәселені шешу 1938 жылы құру қажеттілігін тудырды. арнайы ғылыми бөлімше — РККА әскери-әуе күштері Басқармасының құрамындағы ғылыми-зерттеу әуеайлақ станциясы, оны 3 дәрежелі әскери инженер Ф.Ф.Костанди басқарды. Ғылыми-зерттеу әуеайлақ станциясы елдегі жетекші бөлімшеге айналды, онда әскери және азаматтық авиация үшін әуеайлақтардың оңтайлы рельефі мен өлшемдері негізделді, әуеайлақтарды салу мен пайдаланудың технологиясы мен механикаландырылуы, алғашқы жасанды жабындар, ұшу алаңдарының агротехникасы әзірленді. Станция Мәскеу автожол институтының, Аэропроект және басқа да ғылыми ұйымдардың ғалымдарымен және мамандарымен тығыз ынтымақтастықта жұмыс істеді. 1940 жылы біздің еліміздің басшылығы әскери ұшақтардың ұшу-тактикалық және жедел қасиеттерін арттыру мақсатында жыл бойы дөңгелектерде жұмыс істеуін қамтамасыз ету қажеттілігі туралы шешім қабылдады (бұған дейін жауынгерлік ұшақтар қыста қымбат және көлемді шаңғылармен жабдықталған). Бұл шешім аэродромдарды қыста пайдалану үшін арнайы даярлау мәселесін тудырды. Ұлы Отан соғысында 1941-1945 жж авиацияның жауынгерлік жұмысы негізінен жер асты ұшу-қону жолақтарынан жүргізілді. Әскери кезеңде барлығы 8500-ден астам аэродром салынды және қалпына келтірілді, олар әскери және азаматтық авиацияны орналастыру және оны үнемі дайындықта ұстау үшін кең желіні құрады. Ұлы Отан соғысының басында аэродром ғылымының тақырыбы айтарлықтай өзгерді. Негізгі ғылыми бағыттар: әуеайлақтарды қысқы пайдалану (бұл жұмыс екі бағыт бойынша жүргізілді - ұшу жолақтарын қардан тазарту және ұшу жолақтарында қарды тығыздау, одан әрі неғұрлым үнемді және тиімді техникалық шешім ретінде кеңінен таралды); инженерлік бүркемелеу және жалған әуеайлақтар салу; жеңілдетілген типтерді (жергілікті құрылыс материалдарынан - қиыршық тастардан) жабатын ұшу жолақтарын салу және т. б.); жылдам құрылысты механикаландыру және ұшу жолақтарын тұрақты пайдалану дайындығында ұстау; жер бедерін топографиялық түсірудің және жер жұмыстарын жобалаудың жылдамдық әдістерін әзірлеу; қопсытылған ұшу алаңдарын құрғату және суару; ұшу алаңдарында шымтезек жабындарын жедел құру. Бұл тақырыпты орындауға ғылым академиясының ғылыми ұйымдары (институттар: мұзтану, топырақ, Жем, машина жасау және т.б.), Мәскеу мемлекеттік университеті тартылды. М.В.Ломоносова, бірқатар басқа арнайы институттар, сондай-ақ елдің көрнекті ғалымдары. Қолдану тәжірибесі үнемі зерттеліп, жалпыланып, олардың құрылысы мен пайдалану мазмұнын жақсартуға мүмкіндік берді. Құрылыс үшін мүмкіндігінше жер

бедерінің биіктіктерінде (су алаптарында) орналасқан жеңіл топырақтары (кұмды, құмды сазды) бар жер учаскелері іздестірілді. Жер бетінің максималды рұқсат етілген көлденең беткейлері қолданылды, олар күшті және тұрақты шымтезек жамылғысын жасайтын арнайы таңдалған тұқым қоспаларымен себілді. Мұның бәрі жер үсті суларының тез ағып кетуіне ықпал етті және бұзылу кезеңінде топырақтың жүк көтергіштігін ұзақ уақыт сақтауды қамтамасыз етті.

Топырақ жолақтарын дайындау мен пайдаланудағы ең үлкен қиындықтар қыс және онымен байланысты болды қардан тазарту және оны тығыздау. Бірқатар аэродромдарда екі ГВПП дайындауға тура келді, олардың біреуінен қар тазаланып, екіншісіне тығыздалды. Бұл көктемде бір GUPP-де қар жамылғысын ұзақ уақыт сақтауға, ал екіншісінде топырақтың тез кебуіне мүмкіндік берді. Ұлы Отан соғысы кезінде қар басқан МЖӘ-ді дайындаудың практикалық әдістері қолданылды, қардан тазартудың қарапайым механизмдері және әскерлердің күштерімен жасалған тығыздағыштар қолданылды. Қарлы жолақтардың тығыздығын бағалау әдістері әзірленді және әртүрлі типтегі ұшақтарды пайдалану үшін ең аз рұқсат етілген қар тығыздығы анықталды. Бұл ретте ұшақтардың топырақ арқылы өтуін бағалау әдістемесі әзірленді және ӘК авиациясының әртүрлі типтері үшін топырақ беріктігінің шекті рұқсат етілген көрсеткіштері анықталды. Жүргізілген зерттеулер қазіргі заманғы реактивті ұшақтар үшін шаңғы шассийн пайдалануға және топырақтың минималды беріктігі 3-4 кг/см² болатын осындай ұшақтардың ұшуын қамтамасыз етуге болатындығын анықтады. МЖӘ пайдалану тәжірибесін ескере отырып, практикалық пайдалану үшін "топырақты тығыздау және топырақ аэродромдарының ұшу алаңының бетін жоспарлау жөніндегі Нұсқаулық" әзірленді. Әуежайлардың жасанды жабындарын ФАП 262 (федералдық авиациялық ережелерді бекіту туралы) талаптарына сәйкес ұстап тұру үшін 5 жыл мерзімділікпен жасанды жабынның тегістігін тексеруді қамтитын әуеайлақты сертификаттау жүргізіледі. Тегістікті өлшеу үшін бірнеше әдістер бар: – тегістеу құралдарының көмегімен, – профильдік қондырғылардың көмегімен

Мысалы, Ұлан-Уде (Мухино) әуеайлағының ұзындығы 3400 м 08/26 ЖЖБИ бойлық профильдерін қысқа сатылы нивелирлеу бойынша жұмыстарды қарастырайық. Жұмыстар 2023 жылдың маусым айында орындалды.

Қорытынды

Бұл әдіс жол-күрылыс және жөндеу жұмыстарын, жасанды жабындарды жөндеу мен күрделі жөндеуді жоспарлау жұмыстарын бақылаудың тиімділігін арттыруға, белгілі бір автомобиль жолы мен әуеайлақтың жабынының жай-күйі туралы деректердің ақпараттық бланкісін жасауға, қызмет жолының барысында өзгерістерге ықпал етеді. Қорытындылай келе, жабындар мен негіздердің тегістігін анықтаудың жоғарыда аталған әдістерінің әрқайсысының артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Қысқа қадамды нивелирлеу әдісі далада биіктікті ең жоғары дәлдікпен беруге мүмкіндік береді. Бұл әдетте осы әдістің артықшылығы болып саналады. Сондықтан геодезиялық өндірісте бұл биіктікті берудің негізгі әдістерінің бірі болып табылады. Мемлекеттік нивелирлеу желісін (GNS) құру кезінде бұл әдіс әлі де нивелирлеудің жалғыз әдісі болып қала береді. Бірақ бұл әдіспен тегістікті анықтау көп уақытты қажет етеді және көп уақытты қажет етеді. Мобильді өлшеу кешені қондырғыларының тегістігін анықтау әдісі жоғары тұрақтылықты және бастапқы деректерді өлшеу мен алудың қысқа мерзімдерін қамтамасыз етеді. Жақында Ресейде жол жұмыстарының сапасын арттыруға көп көңіл бөлінді. Жабынның тегістігі сапаның негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады. Автокөлікке негізделген мобильді өлшеу кешенін орнату арқылы тегістікті өлшеу әдісі жұмыс уақытын едәуір үнемдеуге және бұл процесті автоматтандыруға мүмкіндік береді, бұл перспективалы және революциялық технология.

Ұшақ жылдамдығының жоғарылауынан доңғалақтардың жабынға соғуы байқалады және жабын жүктемелері артады. Жылдамдықтың одан әрі жоғарылауымен көтергіш күш

дами бастайды, ол ұшақтың салмағының бір бөлігін алады және жабынға жүктеме айтарлықтай төмендейді.

Көтергіштің әсері аз болған кезде ұшақ 30-40 км/сағ жылдамдықпен қозғалған кезде жабынның ең үлкен жүктемелері болады. Жабынға жүктеме мөлшері көбінесе оның бетінің күйіне байланысты. Жеткілікті тегіс жабындарда динамикалық жүктемелер статикалық жүктемелерден сәл асып түседі. Биіктігі 1-2 см-ге дейінгі бұзушылықтар кезінде динамикалық жүктемелер статикалық жүктемелермен салыстырғанда 20-30% - ға артады. Биіктігі 3,5-4,0 см болатын соққылармен динамикалық жүктемелердің өсуі 30-45% жетеді. Тік Күштерден басқа, ұшақтарды тежеу кезінде дөңгелектердің соққыларынан және пневматикалық шиналардың үйкелісінен пайда болатын көлденең күштер аэродромдардың жабындарына әсер етеді. Органикалық тұтқыр заттармен өңделген асфальтбетон және қиыршық тас, жабындарда толқындар мен сдысулардың тозуы мен пайда болу мүмкіндігі көлденең күштерге байланысты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. СП 121.13330.2019 «СНиП 32–03–96 Аэродромы»;
2. ФАП № 262 от 25 августа 2015 г. Приказ Минтранса России от 25.08.2015 N 262 (ред. от 24.11.2017) «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов» (Зарегистрировано в Минюсте России 09.10.2015 N 39264)
3. МОС ФАП № 262 от 25 августа 2015 г. Приказ Минтранса России от 25.08.2015 N 262 (ред. от 24.11.2017) «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов» (Зарегистрировано в Минюсте России 09.10.2015 N 39264)
4. ГОСТ 30412–96 «Дороги автомобильные и аэродромы методы измерений неровностей оснований и покрытий» ГОСТ Р 56925–2016 «Дороги автомобильные и аэродромы»
5. СТО МАДИ 02066517.1–2006 «Дороги автомобильные общего пользования. Диагностика»
6. СТО МАДИ 02066517.1–2006 (№ 78773–20 Описание типа средства измерений) ГОСТ 33101–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. 7. СНБ 3.03.03-97 «Аэродромы» – 88 с.
8. Руководство по проектированию аэродромов. Часть 1. Взлетно-посадочные полосы. Издание третье: Международная организация гражданской авиации, 2006. – 84 с.
9. СНиП 32-03-96 «Аэродромы» – 34 с. 4. Сабуренкова В.А. Методы расчета конструкций аэродромных покрытий: учебное пособие / В.А. Сабуренкова, А.П. Степушин. – М.: МАДИ, 2015. – 128 с.
10. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы проектирования, технологии и организации строительства аэродромов» для студентов специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» / В.В. Лукша [и др.]. – Брест: УО «БрГТУ», 2007. – 72 с.
11. Пособие по проектированию аэродромных покрытий – Москва: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2020. – 122 с.

УДК.624.5

Қ. Н. Каубаев

*Т.Ж. Бигелдинов атындағы Әуе қорғанысы күштерінің Әскери институты,
Қазақстан Республикасы, Ақтөбе қаласы
kkaubayev@mail.ru*

АСПАЛЫ КӨПІРЛЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ. СТАТИКАЛЫҚ ЖҮКТЕМЕ ҮШІН АСПАЛЫ КӨПІРДІ ЕСЕПТЕУ.

Аңдатпа: Бұл мақалада Midas Civil бағдарламасын қолдана отырып, соңғы элементтер әдісімен аспалы көпірдің кеңістіктік есебі қарастырылады. Салынған үш өлшемді сандық модель көпір құрылымдарының кернеулі-деформацияланған күйі туралы толығырақ ақпарат береді, ақаулардың болуын, оның ішінде бір жақты сипаттағы (сuspензияның үзілуі) ескеруге, аралық құрылымның ені бойынша ерікті түрде орнатылған жүктеменің әрекетін есептеуге мүмкіндік береді. Қазіргі заманғы металл аспалы көпірлердің прототиптері ежелгі дәуірде үнділерге, американдықтарға және қытайларға белгілі арқан. Шатқал, тау ағыны немесе шатқал арқылы екі немесе бірнеше қалың арқан лақтырылды, кейде жай жүзім; олардың арасындағы кеңістік тақтайшалармен жабылған немесе төселген және көпір дайын болды. Кейде тұтқа ретінде қызмет ету үшін тағы бір бос арқан созылатын. Біздің көпірлеріміздің жаңа сипатталғандардан айтарлықтай айырмашылығы, дизайнның жетілуіндегі айырмашылықты айтпағанда, арқандарға немесе шынжырларға, өту немесе прозалық бөлікке (кенепке) бекіту әдісі болып табылады. Ол тікелей арқандарға орналастырылмайды, бірақ оларға арнайы шыбықтармен бекітіледі, соның арқасында кенеп толығымен көлденең болуы мүмкін немесе тек тізбектердің немесе арқандардың қисаюына тәуелді емес қажетті қисықтыққа ие болады. Көпір төсемі әдетте тізбектің астына орналастырылады, дегенмен кері орналасуы бар бірнеше мысалдар бар, ұзартылған ілулі шыбықтар қысылған тіректермен ауыстырылады. Тізбектер немесе арқандар өзеннің немесе жыраның жағасында бекітілген нүктелерден әдетте мұнаралар түрінде орналастырылған биік тірек бұқаларға көтеріліп, аралық тіректердің санына байланысты бір немесе бірнеше Шығанақ құрайды. Аспалы көпірлерде материал (темір, болат) өзінің ең жақсы қасиеттеріне сәйкес жұмыс істейді: тарту күшіне ұшырайды; құрылымның ауырлық орталығы ферманың тұрақтылығы орналасқан салмақ нүктелерінен төмен орналасқан; фермаларды құрастыру тіректерсіз немесе жеңіл құрылымды тіректермен жасалуы мүмкін; аспалы фермалар үлкен аралықтарды, терең аңғарларды, сайларды немесе өзендерді жабуға өте ыңғайлы болып көрінеді, онда аралық тіректерді орнату мүмкін емес немесе өте қымбат болар еді. Бірақ ілулі фермалар жоғары тіректерді, тірек тізбектерін тас тіректерде өте берік бекітуді қажет етеді, олар аударылып кетуге және сырғып кетуге қарсы тұруға жеткілікті. Қатты желде немесе тіпті аспалы көпірлерде күшті қозғалыста олар оңай деформацияланады, тербеліс жасайды. Соңғы жағдай осы типтегі фермалардың теміржолдарда кеңінен қолданылмауының себебі болды.

Түйін сөздер: Көпір, жол, ферма, дизайн.

Abstract: This article discusses the spatial calculation of a suspension bridge by the method of final elements using the Midas Civil program. The built three-dimensional numerical model provides more detailed information about the stress-deformed state of bridge structures, allows you to take into account the presence of defects, including of a one-way nature (suspension break), calculate the behavior of an arbitrarily installed load along the width of the span structure. The prototypes of modern metal suspension bridges are known to Indians, Americans and Chinese in ancient times as rope. Two or more thick ropes were thrown through a gorge, mountain stream, or gorge, sometimes just vines; the space between them was covered or paved with tiles, and the bridge was ready. Sometimes another loose rope was stretched to serve as a handle. Our bridges

differ significantly from the new ones described, not to mention the difference in the perfection of the design, which is the method of fastening to ropes or chains, a passage or a prosaic part (canvas). It is not placed directly on the ropes, but attached to them with special rods, thanks to which the canvas can be completely horizontal or acquire the necessary curvature, which does not depend only on the curvature of chains or ropes. The bridge pad is usually placed under the chain, although there are several examples with a reverse arrangement, with elongated hanging rods being replaced by compressed supports. Chains or ropes ascend from fixed points on the banks of a river or ravine to high support bulls, usually arranged in the form of towers, forming one or more bays, depending on the number of intermediate supports. In suspension bridges, the material (iron, steel) works according to its best properties: it is subjected to a pulling force; the center of gravity of the structure is located below the weight points where the stability of the truss is located; the assembly of trusses can be done without supports or with supports of a light structure; hanging trusses appear to be ideal for covering large spans, deep valleys, ravines or rivers, where the installation of intermediate trusses would be impossible or very expensive. But hanging trusses require high supports, very strong fixation of support chains on stone supports, which are enough to resist tipping over and slipping. In strong winds or even strong movement on suspension bridges, they easily deform, create vibrations. The latter circumstance was the reason why farms of this type were not widely used on railways.

Keywords: Bridge, roadway, farm, design.

Аннотация: В данной статье рассматривается пространственный расчет подвесного моста методом конечных элементов с использованием программы Midas Civil. Построенная трехмерная цифровая модель дает более подробную информацию о напряженно-деформированном состоянии мостовых конструкций, позволяет учесть наличие дефектов, в том числе одностороннего характера (разрыв подвески), рассчитать действие произвольно установленной нагрузки по ширине пролетной конструкции. Прототипы современных металлических подвесных мостов известны индейцам, американцам и китайцам в древности. веревка. Через ущелье, горный ручей или ущелье были брошены две или несколько толстых веревок, иногда просто виноградные лозы; пространство между ними было покрыто плиткой или вымощено, и мост был готов. Иногда другой свободный трос растягивался, чтобы служить ручкой. Существенное отличие наших мостов от недавно описанных, не говоря уже о разнице в совершенстве конструкции, заключается в способе крепления к веревкам или цепям, проходу или прозаической части (полотну). Он не размещается непосредственно на канатах, а крепится к ним специальными стержнями, благодаря которым полотно может быть полностью горизонтальным или иметь только необходимую кривизну, не зависящую от наклона цепей или канатов. Мостовая брусчатка обычно размещается под цепью, хотя есть несколько примеров с обратным расположением, когда удлиненные подвесные стержни заменяются зажатými опорами. Цепи или веревки поднимаются от точек, закрепленных на берегу реки или оврага, к высоким опорным быкам, обычно расположенным в виде башен, образуя один или несколько пролетов, в зависимости от количества промежуточных опор. В подвесных мостах материал (железо, сталь) работает в соответствии со своими лучшими свойствами: подвержен тяговому усилию; центр тяжести конструкции находится ниже весовых точек, где находится устойчивость фермы; сборка ферм может быть выполнена без опор или с опорами легкой конструкции; подвесные фермы кажутся идеальными для покрытия больших пролетов, глубоких долин, оврагов или рек, где установка промежуточных опор была бы невозможной или очень дорогой. Но подвесные фермы требуют очень прочного крепления высоких опор, опорных цепей на каменных опорах, которые достаточно прочны, чтобы противостоять опрокидыванию и скольжению. При сильном ветре или даже при сильном движении на подвесных мостах они легко деформируются, вибрируют. Последнее

обстоятельство стало причиной того, что фермы такого типа не получили широкого распространения на железных дорогах.

Ключевые слова: Мост, проезжая часть, ферма, проектирование.

Кіріспе

Аспалы көпір көпір саласына жатады және оны негізінен үш аралықты аспалы көпірлерді салу кезінде пайдалануға болады. Кем дегенде үш шығанағы бар аспалы көпірде көпір тіректерінің саны бойынша ажырамас қаттылық арқалығы, негізгі тірек кабелі, суспензиялар, якорь құрылғылары, іргетас, тіректер және қосымша тірек кабельдері бар. Негізгі тасымалдаушы кабель аралықты қабылдау үшін якорь құрылғыларымен ұштарында бекітіледі, ал тірек аралық түйіндерде тіреу тіректерінің жоғарғы жағына жалғанып, негізгі тасымалдаушы кабельге суспензиялармен жалғанған қаттылық арқалығының бүйір және Орталық аралықтарын құрайды. Зәкірлік құрылғыдан оны қосымша көтергіш кабельмен жалғау торабына дейінгі қаттылық арқалығының әрбір бүйір аралығының бөлігі және оны қосымша көтергіш кабельмен жалғау тораптары арасындағы қаттылық арқалығының орталық аралығының ортаңғы бөлігі Болат секциялардан, ал оны көпірдің әр жағынан қосымша көтергіш кабельмен жалғау тораптары арасындағы қаттылық арқалығы темірбетон секцияларынан жасалған. Қазіргі көпір құрылысы техникалық дамудың айтарлықтай деңгейіне жетті. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда дайындалған темірбетон, Болат темірбетон және болат конструкциялары кеңінен қолданылды. Алдыңғы қатарлы технологияны қолдана отырып орындалатын әртүрлі құрылымдық жүйелердің алдын-ала кернелген темірбетон құрылымдарының құрылысында айтарлықтай техникалық прогресс байқалады. Алдын ала кернелген темірбетон аралық құрылыстарының құрама Арқалық, рамалық, Арқалық-ажырамас, рамалық-ажырамас және рамалық-консольдық жүйелері таратылды. Үлкен көпірлерде беріктігі жоғары болаттардың жаңа түрлерін қолдана отырып орындалатын Арқалық-кеспейтін және аспалы жүйелердің болат және болат темірбетон конструкциялары қолданылады. Көпір тіректерінің іргетастарының конструкциялары кеңейтілген негіздері бар терең бітеу және бұрғылау қадаларында, темірбетон қабықшаларында, тіректерде, түсіру құдықтарында кеңінен қолданылады. Революцияға дейінгі Ресейдің көпір салу техникасы өз уақытында салыстырмалы түрде жоғары даму сатысында болғанымен, жұмыстың әлсіз механикаландырылуымен ерекшеленді. Бұл, атап айтқанда, қажетті машиналар мен жабдықтарға құрылыс қажеттіліктерін қамтамасыз ете алмайтын машина жасау өнеркәсібінің жеткіліксіз дамуымен түсіндірілді. Бұл кезеңде капиталды көпірлердің тіректері негізінен қолдан жасалған кірпіштен, ал орта және үлкен көпірлердің аралық құрылымдары қолмен бұрғылау және тойтару арқылы металл конструкциялардан тұрғызылды. Жасанды құрылыстарды салу бойынша ағаш ұстасы, жер қазу, тиеу-түсіру және басқа да көптеген жұмыстар қолмен орындалды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Бірінші бесжылдық кезеңіндегі кеңестік көпір құрылысындағы алғашқы ірі іс – шаралардың бірі-кірпіш пен металдың орнына бетон мен темірбетонды кеңінен енгізу. Бетон қоспасын дайындау, тасымалдау және төсеу жұмыстарын механикаландыру олардың еңбек сыйымдылығын күрт төмендетуге мүмкіндік берді. Үлкен темірбетон көпірлер негізінен аралықта тікелей орнатылған тіректер мен шеңберлерге монолитті бетоннан жасалған арка тәрізді құрылымдар салынды. Монолитті темірбетон көпірлерінің құрылысы 20 ғасырдың 40-жылдарында жалғасты, бірақ жоғары техникалық негізде. Мысал ретінде біріктірілген теміржол және автомобиль трафиі үшін бірегей екі деңгейлі темірбетон көпірлерін келтіруге болады. Қазіргі уақытта 150 м-ге дейінгі аралықтары бар автожол және қалалық көпірлер көбінесе олардың элементтерін өндірудің зауыттық және полигондық тәсілімен құрама темірбетон және болат бетон конструкцияларынан салынууда. Шағын және орта автожол көпірлерінде 50 м-ден аз аралықтары бар металл

конструкцияларын пайдалану азайды, бұл негізінен 1955 жылдан кейін ерекше дамыған алдын ала кернелген темірбетоннан жасалған аралық құрылыстардың дамуына ықпал етті. металл аралық құрылымдар негізінен теміржол көпірлерінде қолданылады.

Аспалы көпір-негізгі тірек құрылымы созылу үшін жұмыс істейтін икемді элементтерден жасалған және жүріс бөлігі тоқтатылған көпір. Қазіргі заманғы аспалы көпірлерде 2-2,5 Гн / беріктік шегі бар жоғары берік болаттан жасалған сым кабельдер мен арқандар кеңінен қолданылады. $m = (200-250 \text{ кгс} / \text{мм})$, бұл көпірдің өз салмағын айтарлықтай төмендетеді және үлкен аралықтардың қабаттасуына мүмкіндік береді. Сонымен қатар, аспалы көпірлер аз қаттылыққа ие, өйткені көпір бойымен уақытша жүктеме қозғалған кезде кабель (тізбек) өзінің геомезиялық пішінін өзгертіп, аралық құрылымның үлкен ауытқуларын тудырады. Иілуді азайту үшін аспалы көпірлер уақытша жүктемені тарататын және кабельдің деформациясын төмендететін бойлық арқалықтармен немесе қаттылық фермаларымен олардың жүру деңгейінде күшейтіледі. Егер тізбек тізбектің ұзындығы бойынша біркелкі бөлінген жүктемеге ұшыраса, онда ол тізбек сызығы деп аталатын түрге ие болар еді. Егер жүктеме тізбектің көлденең проекциясы бойынша біркелкі бөлінсе (мысалы, көпір төсемінің салмағы), егер тізбектің салмағы болмаса, ол парабола доғасында орналасар еді. Көпір төсемі бойынша біркелкі бөлінген тізбектің өзіндік салмағы мен жүктемесінің бірлескен әрекеті кезінде тізбек параболадан сәл өзгеше қисық сызықта орналасады, ал тізбек неғұрлым аз болса және көпір төсемінің салмағымен салыстырғанда жеңілірек болады. Бұл негізде иілгіш тізбекті және жеткілікті қатты көпір төсемі жоқ аспалы көпірлерде Тізбек және біркелкі бөлінген қатты жүктеме әсерінен парабола пішінін алады; жүктеме қатты емес, бірақ салбыраудың ортасына қатысты симметриялы, салбыраған жебені ұлғайту немесе азайту арқылы осы қисық түрінің өзгеруіне әкеледі. Асимметриялық, яғни бір жақты жүктеме кезінде тек жоғарылау немесе төмендеу ғана емес, сонымен қатар тізбектің ең төменгі нүктесінің көлденең қозғалысы болады. Осы тербелістерді жою немесе азайту үшін белгілі бір қаттылықты қамтамасыз ету үшін осы немесе басқа құрылғылар орналастырылған.

Бұл құрылғылардың түріне сәйкес қол жетімді фермаларды ажырату керек:

а) барлық көлденең жолақтарды бойлық жолақтармен немесе торлы фермалармен өзара байланыстыру немесе кенепті тіректер арқылы лақтырылған және тірек тізбегіне бекітілген көлбеу бұрандаларға тәуелсіз бекіту арқылы қол жеткізілетін қатты көпір төсемі;

б) екі бөлек бұтақтардан (белдіктерден) тұратын, бір-бірімен қиғаштармен байланысқан қатты ілулі тізбек; екі белдеу де тең және икемді болуы мүмкін немесе олардың бірі, қатты, аккорд бағытында, ал екіншісі, икемді, парабола бағытында; соңғы жағдайда тізбектің екі жартысы да топсаның көмегімен қосылады;

в) қатты көпір төсемі және қатты ілулі тізбек;

г) иілгіш тізбекті сақтай отырып, бір немесе өзара қиылысатын қиғаштар іргелес ілмекті шыбықтардың арасына орналастырылатын тізбектің иілгіш (өзгермейтін) қосылуы немесе Тізбек тіректерде және төмен нүктеде іргелес жартылай фермалардың топсалы қосылыстары бар, бірдей жүгірісі, қиғаштары мен тіректері бар үздіксіз қатты тойтарылған белдіктен жасалады;

д) ілулі және кәдімгі Арқалық фермасының қосындысынан тұратын күрделі ілулі ферма; бұл жағдайда жүктеменің бір бөлігін аспалы ферма, ал қалған бөлігін Арқалық фермасы қабылдайды.

Аспалы көпірлердің артықшылықтары

Негізгі аралықты материалдың минималды мөлшерімен өте ұзақ жасауға болады, сондықтан мұндай құрылымды пайдалану кең шатқалдар мен су кедергілері арқылы көпір салуда өте тиімді. Қазіргі заманғы аспалы көпірлерде 160-180 кг/мм² беріктік шегі бар жоғары берік болаттан жасалған сым арқандар мен арқандар кеңінен қолданылады, бұл көпірдің өз салмағын айтарлықтай төмендетеді.

* Аспалы көпірлер судың үстінде салынуы мүмкін, бұл олардың астынан тіпті биік кемелердің өтуін қамтамасыз етеді. "Менің ойымша, өмір инстинктіне мойынсұнып, адам тұрғызатын және салатын барлық нәрселердің ішінде көпірлерден жақсы және құнды ештеңе жоқ."

* Аралық тіректерді қоюдың қажеті жоқ, бұл үлкен артықшылықтар береді, мысалы, тау ақаулары немесе күшті ағыны бар өзендер жағдайында.

* Салыстырмалы түрде икемді болғандықтан, аспалы көпірлер құрылымның тұтастығына нұқсан келтірместен қатты желдің немесе сейсмикалық жүктемелердің әсерінен бүгілуі мүмкін, ал қаттырақ көпірлер берік және ауыр болуы керек.

Аспалы көпірлердің кемшіліктері

* Көпірдің қаттылығы жеткіліксіз болғандықтан, дауылды ауа-райында қозғалысты жабу қажет болуы мүмкін.

* Шоғырланған жүктемеге жауап ретінде көпірдің ауытқуы аспалы көпірлерді теміржолға жарамсыз етеді, өйткені бұл жағдайда Локомотив шоғырланған жүктеме рөлін атқарады.

* Қатты желдің әсерінен тіректер үлкен айналу моментіне ұшырайды, сондықтан олар жақсы іргетасты қажет етеді, әсіресе әлсіз топырақтарда тар, аралық құрылымның ені бойынша ерікті түрде орнатылған.

Кабельдік көпірлердің негізгі кемшіліктерінің бірі-олардың құрылысында кейбір шектеулер бар. Кабельдік көпірлердің бұл дизайны қабаттасатын кеңістіктің едәуір тереңдігі болған жағдайда ғана қолданылатыны анық (аралықтың ұзындығының кем дегенде 10%). Алайда, көпір көпірін салу қажет болатын және көпір асты кеңістігінің мөлшері кабельдік көпірді шектемейтін орындардың саны бүгінде өте үлкен. Мамандарға түсінікті, кабельдік көпірлерді жобалау мен салудағы уақытша тар нүктелер бар, негізінен мұндай құрылыс тәжірибесінің болмауына байланысты. Дизайнерлердің жоғары біліктілігі, сондай-ақ көпір салушылардың заманауи технологиялық және техникалық мүмкіндіктері кабельдік көпірлердің сенімділігі мен беріктігіне нұқсан келтірмей, осы қиындықтардың барлығын оңай жеңетініне күмән жоқ.

Қорытынды

Жұмыста сипатталған әдіс әртүрлі дизайндағы аспалы көпірлердің кеңістіктік есептеулерін жүргізуге мүмкіндік береді. Обнинск қаласындағы Репинка өзені арқылы өтетін бір аралықты аспалы жаяу жүргіншілер көпірі конструкцияларының жай-күйін сандық зерттеу нәтижелері оның апаттық техникалық жай-күйі туралы зерттеу кезінде жасалған қорытындыны растайды. Суспензияның үзілуі жақын орналасқан көпірдің құрылымдық элементтерінің кернеулі-деформацияланған күйінің параметрлеріне айтарлықтай әсер ететіндігі көрсетілген, бұл суспензияларды жобалау кезінде салыстырмалы түрде үлкен сенімділік коэффициенттерінің мәндерін қолдану қажеттілігіне сәйкес келеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Смирнов В.А. Висячие мосты больших пролетов. М.: Высш. шк., 1975. 368 с.
2. Качурин В.К., Брагин А.В., Ерунов Б.Г. Проектирование висячих и вантовых мостов. М.: Транспорт, 1971. 280 с.
3. Кирсанов Н.М. Висячие и вантовые конструкции. М.: Стройиздат, 1981. 158 с.
4. Сафронов В.С. Расчет висячих и вантовых мостов на подвижную нагрузку. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1983. 195 с.
5. Бахтин С.А., Овчинников И.Г., Инамов Р.Р. Висячие и вантовые мосты. Проектирование, расчет, особенности конструирования: учеб. пособие. Саратов: Изд-во Саратов. гос. техн. ун-та, 1999. 124 с.

6. Дмитриев Ю.В., Дороган А.С. Аналитические методы расчета висячих и вантовых мостов: учеб. пособие. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. 194 с.
7. Gimsing N.J., Georgakis C.T. Cable Supported Bridges. Concept and Design. 3rd Ed. Ltd John Wiley & Sons, 2012. 592 p.
8. Buonopane S.G., Billington D.P. Theory and history in suspension bridge design from 1823 to 1940 // Journal of Structural Engineering. 1993. Vol. 119(3). P. 954–977.
9. Солдатов К. И. Некоторые вопросы определения собственных частот колебаний мостов применительно к проектированию. // Вопросы статики и динамики мостов: Межвуз. сб. науч. тр. / ДИИТ. – Д., 1987. – С. 94–103.
10. Солдатов К. И., Казакевич М. И. Определение собственных частот колебаний однопролетных внешне распорных радиально-вантовых систем. // Межотраслевые вопросы строительства: Реферат. сб. – Вып. 8. – М., 1970.
11. Солдатов К. И. Свободные колебания регулярных балок и некоторых мостовых конструкций на упругих опорах. Дис. канд. техн. наук. – Д., 1971. – 220 с.
12. Солдатов К. И. Результаты испытаний пешеходного висячего моста / К. И. Солдатов, В. И. Мадатов, А. И. Лысков // Транспортное строительство. – М., 1975. – № 12. – С. 5–6.

УДК 355:656.052.1

Р.Р.Бикеев

*Военный институт Сил воздушной обороны имени Т.Я.Бегельдинова.
Республика Казахстан, город Актөбе*

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛЕТОВ В УСЛОВИЯХ ГРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аңдатпа: Ешкі жағдайларда кестіру қызметіші мен әуе жолаушылар тарапынан бас тарту үшін жағдайларды қорғау үшін құдайтын, басқа жағдайларды қорғау мекемелерін алғаш рет жасаушыларға толығымен азар беретін әуе жағдайларының бірі. Жағдайлар алып келеді, бұлардың ішінде шындалық, шелу, ауыр төсектер, күшті көтеріліс, ауа жағдайларының ауыз аузымен жасаушы қаласында. Ынтымақ авиация әуе жағдайларында ынтымаққа біріккен қауіпті елеулерді жоқ қылау керек, осы уақытта төмендегі салыстыру, дайындық жасау және қауіпсіздік әдістерге строга сақталуы қажет. Осы мақала бойынша, біз қару жағдайларында ұшу қызметін жасауға арналған маңызды ақпаратты сынайдық және ұтыс, жарнама шығару мен ауыздар және метеорология мамандарымен сотрудничалықтың авиация жағдайларында ұшу қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін ақпаратты аламыз. Авиацияға метеорологиялық қызмет көрсетудің мақсаты әуе кемелерінің экипаждарына, әуе қозғалысын басқару органдарына және ұшуды жоспарлауға және қамтамасыз етуге байланысты басқа органдарға олардың функцияларын орындау үшін қажетті метеорологиялық ақпаратты және ұшу метеорологиялық қамтамасыз ету саласындағы халықаралық ынтымақтастықты қамтамасыз ету арқылы ұшулардың қауіпсіздігін, жүйелілігі мен тиімділігін қамтамасыз ету болып табылады. Метеорологиялық қамтамасыз ету ИКАО (ағылшын, орыс) қабылдаған халықаралық тілдердің бірінде жүзеге асырылады. Жабдықтың істен шығуы және техникалық ақаулар да ұшу қауіпсіздігіне елеулі қауіп болып қала береді. Әуе кемелеріне техникалық қызмет көрсетудің жоғары деңгейін сақтау және оларды үнемі тексеріп отыру ықтимал авиациялық оқиғалардың алдын алу үшін маңызды. Ауа-райы жағдайлары ұшу қауіпсіздігіне айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Ауа-райын тиімді болжау және тиісті сақтық шараларын қолдану ұшу қауіпсіздігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Әуе кемелерін пайдалану аэродинамикалық күштерге (көтеру күші мен кедергіге), қозғалтқыштардың тартылу күшіне, отын шығынына, жылдамдыққа және рұқсат етілетін шекті биіктікке – жұмысқа ұшу төбесіне және аэронавигациялық аспаптар көрсеткіштерінің дұрыстығына әсер ететін атмосфераның физикалық жай-күйімен күрделі өзара іс-қимылмен сүйемелденеді. Ұшу тиімділігінің метеорологиялық жағдайларға айтарлықтай тәуелділігін ескере отырып, күрделі метеорологиялық жағдайларда ұшу мен қонуды орындауда ақылға қонымды шектеулер енгізу міндеті қойылады. Бұл тапсырманың күрделілігі қонудың әртүрлі кезеңдерінде және белгілі бір қауіпсіздік деңгейіне жету үшін ұшуды орындау процесінде қауіпті дұрыс бағалаудың қиындықтарымен анықталады.

Түйінді сөздер: Ұшу, қауіпсіздік, бұлттылық, ұшақ

Annotation: Thunderstorm activity represents one of the most complex and hazardous meteorological phenomena faced by pilots and aviation operators. Thunderstorms can lead to various dangerous situations, including lightning, turbulence, hail, strong winds, and changes in atmospheric conditions. Aircraft are particularly vulnerable during thunderstorm activity, and safe flight operations in these conditions demand special attention, preparation, and strict adherence to safety procedures. In this article, we will explore the specifics of conducting flights in thunderstorm conditions and provide advice and recommendations for minimizing risks. We will also discuss the role of meteorological information, pilot training, and the importance of collaboration with air traffic controllers and meteorologists to ensure flight safety in thunderstorm

conditions. The purpose of aviation meteorological services is to ensure the safety, regularity and efficiency of flights by providing aircraft crews, air traffic control authorities and other bodies related to flight planning and support with meteorological information necessary for the performance of their functions and international cooperation in the field of meteorological flight support. Meteorological support is provided in one of the international languages adopted by ICAO (English, Russian). Aircraft operation is accompanied by a complex interaction with the physical state of the atmosphere, which affects aerodynamic forces (lift and drag), engine thrust, fuel consumption, speed and maximum permissible altitude – the ceiling of the flight to work and the reliability of the readings of aeronautical instruments. Given the significant dependence of flight efficiency on weather conditions, the task is to introduce reasonable restrictions on the performance of takeoffs and landings in difficult meteorological conditions. The complexity of this task is due to the difficulties of correctly assessing the danger at various stages of landing and during flights in order to achieve a given level of safety.

Аннотация: Погодные условия являются большим фактором безопасности полетов, и изучение грозовой деятельности и ее опасности при полете является жизненно важной частью подготовки пилотов. Иногда грозовая деятельность может представлять чрезвычайную опасность для пилотов, самолетов и пассажиров. Целью метеорологического обеспечения авиации является обеспечение безопасности, регулярности и эффективности полетов путем предоставления экипажам воздушных судов, органам управления воздушным движением и другим органам, связанным с планированием и обеспечением полетов, метеорологической информации, необходимой для выполнения безопасности в области метеорологического обеспечения полетов. Метеорологическое обеспечение осуществляется на одном из международных языков, принятых ИКАО (английский, русский). Эксплуатация воздушных судов сопровождается сложным взаимодействием с физическим состоянием атмосферы, которое оказывает влияние на аэродинамические характеристики воздушного судна (подъемную силу и лобовое сопротивление), силу тяги двигателей, расход топлива, скорость и предельно допустимую высоту. Отказы оборудования и технические неисправности также остаются серьезной угрозой для безопасности полетов. Поддержание высокого уровня технического обслуживания и регулярные проверки воздушных судов важны для предотвращения возможных авиационных событий. Погодные условия могут значительно влиять на безопасность полетов. Эффективное прогнозирование погоды и принятие соответствующих мер предосторожности играют ключевую роль в обеспечении безопасности полетов. Безопасность полетов всегда остается одним из главных приоритетов в авиации. Однако несмотря на постоянное развитие технологий и улучшение стандартов безопасности, полеты воздушных судов все еще подвергаются различным угрозам. В статье рассмотрены основные аспекты безопасности полетов. Человеческий фактор имеет огромное влияние на безопасность полетов. Авиационные происшествия и инциденты часто происходят из-за попадания экипажей в метеорологические условия к которым экипаж воздушного судна не был подготовлен. Учитывая значительную зависимость эффективности полетов от метеоусловий, ставится задача о введении разумных ограничений выполнения взлетов и посадок в сложных метеорологических условиях. Сложность данной задачи обуславливается трудностями правильной оценки опасности на различных этапах посадки и в процессе выполнения полетов для достижения заданного уровня безопасности.

Ключевые слова: Полет, безопасность, грозовая деятельность, самолет.

В данной статье мы рассмотрим особенности выполнения полетов в условиях грозовой деятельности и предоставим рекомендации по обеспечению безопасности полетов в условиях гроз и повышенной электризации. Мы также обсудим роль метеорологической информации, обучения и тренировки пилотов, а также важность сотрудничества с органами

управления воздушным движением и метеорологами для обеспечения безопасности полетов в грозовых условиях.

Введение

Гроза представляет собой комплексное явление, которое связано с развитием кучево-дождевых облаков и сопровождается электрическими разрядами в виде молнии и звуковым эффектом, называемым громом. Различают фронтальные и внутримассовые грозы. Фронтальные грозы по сравнению с внутримассовыми более интенсивны. Они наблюдаются на холодных фронтах, теплых участках атмосферных фронтов.

Основными факторами, определяющими условия развития грозовой деятельности, являются:

- неустойчивая стратификация атмосферы и прогрев нижних слоев воздуха;
- количество влаги в приземном слое и на высотах, необходимое для формирования грозового облака;
- характер адвекции температуры и влажности воздуха на различных высотах;
- региональные особенности;
- интенсивность и характер вертикальных движений воздуха.

Грозовая деятельность довольно распространенное явление на земном шаре. Ежедневно бывает около 45 000 гроз, каждую секунду вспыхивает до 100 молний. В теплое время года встреча воздушного судна на трассах с грозой происходит часто.

Гроза - характеризуется интенсивным облакообразованием и многократными электрическими разрядами в виде молний она представляет собой одну из самых сложных и опасных метеорологических явлений, с которыми сталкиваются пилоты воздушных судов. Грозы могут привести к разнообразным опасным ситуациям, включая молнии, турбулентность, град, сильные ветры и изменения в атмосферных условиях. Воздушные суда находятся в особой уязвимости во время грозовой активности, и безопасное выполнение полетов в этих условиях требует особого внимания, подготовки и строгого соблюдения мер безопасности.

Метод исследования

Для исследования выполнения полетов в условиях грозовой деятельности выбран комплексный подход, включающий в себя как теоретическое изучение существующих законодательных рамок, так и практический анализ летных инцидентов, произошедших в Казахстане и за рубежом. Проанализировав опубликованные статьи, рефераты, доклады, монографии, результаты анализа безопасности полетов авиационных организаций, материалы конференций по безопасности полетов и другую литературу различных авторов, описывающих состояние безопасности полетов и актуальные проблемы, приходим к выводу, что безопасность полетов всегда остается одним из главных приоритетов в авиации. Несмотря на постоянное развитие технологий и улучшение стандартов безопасности, полеты воздушных судов все еще подвергаются различным метеорологическим угрозам.

Исследования условий поражения самолетов разрядами атмосферного электричества (молнией) показали, что почти во всех случаях облака не имели характерных особенностей, присущих грозовым, по запасам энергии неустойчивости и по условиям вертикального развития.

Результаты и обсуждения

В результате наблюдений проблемы безопасности полетов в условиях грозовой деятельности представляют серьезную опасность для воздушных судов. Воздушные суда могут быть подвергнуты различным опасностям, связанным с грозами, таким как молнии, турбулентность, град, атмосферные изменения и другие факторы. Поэтому выполнение

полетов в условиях грозовой деятельности требует особой внимательности и соблюдения специфических мер безопасности. При полетах вблизи грозового облака возможно попадание молнии в воздушное судно. Это может произойти тогда, когда оно окажется вблизи молнии, а также когда напряженность электрического поля между облаком и воздушного судна будет больше пробивного потенциала воздуха. Молния может разгерметизировать кабину, привести к пожару, ослеплению экипажа, разрушению электрических и радиотехнических устройств, и вывести из строя радиотехническую аппаратуру[2].

Молния представляет серьезную опасность для воздушных судов. Ее разряды могут повредить системы навигации, радиосвязи и другое оборудование. Поэтому при наличии молнии пилоты должны избегать полетов в ее непосредственной близости и поддерживать безопасное расстояние [1].

Грозовая деятельность часто сопровождается сильной турбулентностью. Пилоты должны быть готовы к изменениям в скорости и направлении ветра, а также к внезапным взлетам и падениям воздушного судна. Использование ремней безопасности и предельной осторожности при передвижении в кабине является необходимым [4].

В случае, если грозовая активность затрагивает запланированный маршрут или аэропорт прибытия, пилоты должны иметь альтернативные варианты. Заранее подготовленные альтернативные маршруты и аэропорты могут способствовать безопасному завершению полета [2].

Пилоты должны иметь соответствующую подготовку и обучение по выполнению полетов в условиях грозовой деятельности. Знание процедур, связанных с безопасностью в грозу, и опыт реагирования на нештатные ситуации помогут справиться с потенциальными опасностями.

Поддержание связи с диспетчерами важно при выполнении полетов в условиях грозы. Диспетчеры могут предоставить актуальную информацию о метеорологических условиях и дать рекомендации по безопасным маршрутам [3].

Анализ авиационных инцидентов, связанных с поражениями самолетов молниями при грозе, показал, что число поражений самолетов молниями, оказалось выше в холодный период год (зима, ранняя весна, поздняя осень), чем в теплый период. Проведенное сопоставление данных относительного распределения поражения самолетов молниями по сезонам показывает, что в холодный период года относительная поражения самолетов грозой в несколько десятков раз выше, чем в теплый.

Погодные условия. Погодные условия могут значительно влиять на безопасность полетов. Сильный ветер, грозы, ливневые дожди, град и другие метеорологические явления могут создавать опасные условия для воздушных судов. Эффективное прогнозирование погоды и принятие соответствующих мер предосторожности играют ключевую роль в обеспечении безопасности полетов [1].

Выполнение полетов в условиях грозовой деятельности имеют значительное влияние на безопасность полетов. Неблагоприятные погодные условия могут создавать опасные ситуации, требующие от пилотов и органов управления воздушным движением принятия специальных мер для обеспечения безопасности полетов. Вот некоторые из основных аспектов, которые могут быть затронуты:

1. Грозовые явления могут сопровождаться сильными ветрами, градом, молниями и сильными осадками, что может создать опасные условия для полета и требовать принятия дополнительных мер предосторожности.

2. Плохая видимость из-за тумана, дождя может затруднить визуальное наблюдение за воздушной обстановкой, что увеличивает риск столкновения с другими воздушными судами.

3. Тепловые потоки и восходящие воздушные массы могут создавать турбулентность и изменения скорости и направления ветра, что влияет на полет воздушного судна.

4. Турбулентность, вызванная атмосферными явлениями может привести к нестабильности полета и создать опасные условия для пассажиров и членов экипажа.

5. Сильный ветер или порывы могут затруднить управление воздушным судном в полете, также при взлете и посадки.

6. Сильный боковой ветер, низкая облачность или ограниченная видимость могут усложнить условия для захода на посадку воздушного судна, что требует от экипажей дополнительной внимательности и мастерства.

7. Образование обледенения на поверхности воздушного судна может привести к ухудшению аэродинамических характеристик и потере управляемости над воздушным судном.

8. Плохие метеорологические условия, такие как сильный ветер, туман или низкая облачность, могут привести к закрытию аэродромов и использованию запасных аэродромов, что может вызвать задержки и неудобства для пассажиров [3].

Для сокращения рисков, связанных с выполнением полетов в условиях грозовой деятельности, авиакомпании используют различную метеорологическую информацию и методы обхода грозовых очагов.

Для обеспечения безопасности полетов экипажи воздушных судов проходят специальное обучение и тренировки, а органы управления воздушным движением соблюдают строгие процедуры и стандарты безопасности.



Развитие грозового облака. В летнее время утром начинают появляться плоские кучевые облака, которые постепенно растут по вертикали и превращаются в мощные кучевые облака. Отдельные части такого облака как бы клубятся, что говорит об интенсивных турбулентных движениях. Вершина облака достигает 4-5 км. По своему составу оно однородно, состоит только из капель воды и не дает осадков.

При дальнейшем росте мощного кучевого облака его вершина теряет резкие очертания и становится расплывчатой. Это означает, что верхняя часть облака стала оледеневать. Наряду с каплями появились снежинки и ледяные кристаллы. Это уже облако кучево-дождевое. Верхняя граница его составляет 7—8 км. Внутри облака восходящие потоки могут достигать скорости 20—25 м/с.

Со временем обледенение вершины облака продолжается, она вытягивается по направлению воздушного потока. Облако из кучево-дождевого «лысого» становится кучево-дождевым «волосатым». Оно развивается в грозовое, из него начинают выпадать осадки в виде града и ливней, возникают электрические разряды. В этих случаях полеты вблизи облаков опасны. Очаги кучево-дождевых (грозовых) облаков можно обнаружить и проанализировать направление перемещения с помощью наземных и бортовых радиолокаторов и принять необходимые меры для безопасности полетов.



Перед началом полета экипажи воздушных судов и органы управления воздушным движением должны внимательно отслеживать и анализировать метеорологическую обстановку. Особое внимание следует уделять прогнозам гроз и связанным с ними атмосферным условиям. Грозы могут возникать неожиданно, поэтому пилоты воздушных судов должны быть готовы в любой момент к быстрой реакции [3].

Грозовые облака, такие как кучево-дождевые облака, обладают высокой турбулентностью и могут стать источником опасных явлений, таких как град и сильные ветры. Пилотам рекомендуется избегать пролетов через такие облака и по возможности обойти их стороной.

Вывод

Полеты в условиях грозовой деятельности требуют особой внимательности, профессиональной подготовки и соблюдения мер безопасности. Грозы могут быть непредсказуемыми и опасными, но с правильным подходом и знанием процедур можно минимизировать риски. Важно, чтобы пилоты и органы управления воздушным движением были внимательными к метеорологическим данным и готовыми к оперативным решениям, чтобы обеспечить безопасность полетов в условиях грозовой активности.

Важно подчеркнуть, что безопасность всегда является наивысшим приоритетом при выполнении полетов в грозовой активности. Не следует рисковать без твердой уверенности в безопасности полета. Если метеорологическая обстановка становится критической или непредсказуемой, экипажам воздушных судов рекомендуется воспользоваться альтернативными маршрутами или посадкой на ближайший аэродром.

Грозовые условия могут быть вызваны различными факторами, и каждая ситуация уникальна. Поэтому экипажи воздушных судов должны быть готовы к адаптации и принятию решений в реальном времени, основываясь на актуальных данных и опыте. Соблюдение всех рекомендаций и процедур, а также взаимодействие с органами управления воздушным движением и метеорологами, помогут минимизировать риски и обеспечить безопасное выполнение полетов в условиях грозовой деятельности.

Наконец, обучение и тренировка пилотов по выполнению полетов в условиях грозы играют важную роль. Эффективное обучение и регулярные тренировки по попаданию в опасные явления погоды позволяют экипажам воздушных судов оставаться подготовленными и внимательными, готовыми к действию в сложных ситуациях. Обучение также помогает понимать природу грозовых явлений и их воздействие на воздушные суда, что способствует принятию правильных решений в критические моменты.

Заклучение

С учетом вышеизложенного, а также результатов наблюдений за грозовыми облаками, можно заключить, что на протяжении всей истории полетов самолетов по всему миру самолеты были повреждены и даже разбиты при столкновении с сильными грозовыми облаками в полете. Некоторые облака, такие как кучево-дождевые, определенно представляют прямую опасность для самолетов; некоторые облака просто указывают на потенциальную проблему, а другие вообще не имеют никакого эффекта. Во время полета и при предполетном планировании задача пилота заключается в оценке погодных условий на предмет того, представляют ли они угрозу для самолета или нет. [5]

Рекомендации по обеспечению безопасности полетов в условиях гроз и повышенной электризации. Проведение радиолокационной разведки погоды по данным метеорологического радиолокатора и бортовых радиолокационных станций по маршруту полета и в районе аэродрома. При взаимодействии экипажей с органами управления воздушным движением получать информацию о расположении и перемещении грозовых очагов и обходу грозовых облаков.

Во время полета запрещается входить в очаги грозовой деятельности, облет гроз производить на установленных дистанциях, определенных Правилами полетов.

Список использованных источников

1. Позднякова В.А. «Практическая авиационная метеорология» г.Екатеринбург, 2010г.
2. Астапенко П.Д., Баранов А.М., Шварев И.М. Авиационная метеорология: Учеб. пособие для вузов. - М.: Транспорт, 2005г.
3. Баранов, А.М. Облака и безопасность полетов-Л: Гидрометеиздат.,2008г.
4. Воробьев, Л.И. Синоптическая метеорология -Л: Гидрометеиздат., 2011г.
5. Богаткин О.Г. Учебник. Авиационная метеорология. - Санкт-Петербург. 2005г.

ӘСКЕРИ ТАРИХ

УДК 930

Б.Б.Садақов, Қ.Қ.Алмағамбетов

*Т.Ж. Бигелдинов атындағы Әуе қорғанысы күштерінің Әскери институты,
Қазақстан Республикасы, Ақтөбе қаласы
bat-sad@mail.ru, kanibek1967@mail.ru*

«БАГРАТИОН» ОПЕРАЦИЯСЫНЫҢ РУХАНИ БАСТАУЛАРЫ

Андатпа: Мақалада «Багратион» атты шабуыл операциясындағы Кеңес әскерлерінің жеңісінің рухани негіздерінің маңызы мен рөлі ашылады, бұл қоғамдық даму субъектілерінің қызметіндегі азаматтардың патриоттық тәрбие үдерісінің мазмұнын толық елестетуге мүмкіндік береді. Жеңістің рухани факторларын оқу-тәрбие процесінде пайдалануға назар аударылады, олар тұтастай алғанда кеңес халқының фашистік Германиядан Белоруссиядағы ұрыс далаларында ғана емес, Ұлы Отан соғысында да басымдылығына негіз болды. «Багратион» операциясы Ұлы Жеңіс пен рухани құндылықтың белестері ретінде азаматтарды патриоттық тәрбиелеудің құралдары мен нысандарының барлық арсеналын әртараптандырады деген тұжырым бар. 2023-2024 жылдары Белоруссияны азат етудің басталғанына 80 жыл толады. 1943 жылы 23 қыркүйекте азаттықтың ерлік жолы басталды. 2024 жыл - Багратион операциясының мерейтойлық күні, оның барысында бүкіл Беларусь аумағы фашистік басқыншылардан азат етілді. 1944 жылдың 23 маусымы мен 29 тамызы (68 күн) аралығында жүргізілген «Багратион» Беларусь стратегиялық шабуыл операциясы кезінде кеңес әскерлері Беларусь аумағын толығымен азат етті. 3 шілдеде Беларусь астанасы Минск қаласы азат етілді. Багратион операциясы Ұлы Отан соғысы жылдарындағы Кеңес әскерлерінің ұлы жеңісі және кеңестік әскери өнердің салтанат құруы болды. Моральдық тұрғыдан алғанда, «Багратион» операциясы 1941 жылдың жазында Беларусь жерінде біздің әскерлердің жеңіліске ұшырағанына жаза болды. Операция нәтижесінде Вермахттың ең қуатты тобы жеңіліске ұшырады. Бұл біздің жерімізде жауды жеңу жолында ерлікпен қаза тапқан жүз мыңдаған кеңес жауынгерлері мен белорус партизандарының ерлігі, қаһармандығы, табандылығы мен жанқиярлығының арқасында мүмкін болды. Тарихшылардың пікірінше, Кеңес Одағының шабуылы антигитлерлік коалициядағы батыс одақтастарына Еуропаның Атлант мұхиты жағалауында бекінуге мүмкіндік берді. «Багратион» операциясы ұрыс қимылдарының стратегиясын, оперативтік өнері мен тактикасын дамытуға елеулі үлес қосты және Ұлы Отан соғысындағы жеңістің алғышартына айналды. «Багратион» операциясы – әскери өнердің нағыз жауһары, 1944 жылға қарай біз немістерді әскери ғылымды дамыту жағынан әлдеқайда артта қалдырғанымыздың шынайы дәлелі. Операцияны дайындауда Қызыл Армия Бас штабы бастығының орынбасары армия генералы Алексей Антонов пен Беларусь майданының қолбасшысы армия генералы Константин Рокоссовский маңызды рөл атқарды (1944 жылы 29 маусымда ол орденмен марапатталды. Кеңес Одағы Маршалының гауһар жұлдызы).

Түйін сөздер: Руханият, рухани құндылықтар, рухани бастаулар, патриотизм, ерлік, қаһармандық, Багратион операциясы.

Abstract: The article describes the importance and role of the spiritual foundations of the victory of the Soviet troops in the crust-Pateley operation, codenamed “Bagration” in the contemporary development of Russia. Attention is paid to the use of re-nourishing the process of spiritual factors of victory, which together were the basis of the superiority of the Soviet people over Nazi Germany not only on the battlefields in Belarus, but also in the great Patriotic war. It is concluded that the operation “Bagrati-it” as a milestone of great Victory and spiritual value will diversify the whole Arsenal of means and forms of Patriotic education of Russian citizens. In 2023-

2024, the 80th anniversary of the beginning of the liberation of Belarus is celebrated. On September 23, 1943, the heroic path of liberation began. 2024 is the anniversary date of Operation Bagration, during which the entire territory of Belarus was liberated from the Nazi invaders! During the Belarusian strategic offensive operation “Bagration”, carried out from June 23 to August 29 (68 days) 1944, Soviet troops completely liberated the territory of Belarus. On July 3, the capital, Minsk, was liberated. Operation Bagration was a grandiose victory for Soviet troops during the Great Patriotic War and a triumph of Soviet military art. In moral terms, Operation Bagration was retribution for the defeat of our troops in Belarus in the summer of 1941. As a result of the operation, the most powerful group of the Wehrmacht was defeated. This became possible thanks to the courage, heroism, determination and self-sacrifice of hundreds of thousands of Soviet soldiers and Belarusian partisans, many of whom died a heroic death on our land in the name of Victory over the enemy. According to historians, the Soviet offensive allowed the Western allies in the anti-Hitler coalition to gain a foothold on the Atlantic coast of Europe. Operation Bagration made a significant contribution to the development of strategy, operational art and tactics of combat operations, and became the prologue to victory in the Great Patriotic War. “Operation Bagration is a true masterpiece of military art, true evidence that by 1944 we had left the Germans far behind in terms of the development of military science.”

Key words: Spirituality, spiritual values, spiritual origins, patriotism, courage, heroism, operation «Bagration».

Аннотация: В статье раскрываются значимость и роль духовных основ победы советских войск в наступательной операции под кодовым названием «Багратион», позволяющие в полной мере представить содержание процесса патриотического воспитания граждан в деятельности субъектов общественного развития. Внимание обращено на использование в воспитательном процессе духовных факторов победы, которые по своей совокупности явились основой превосходства советского народа над фашистской Германией не только на полях сражений в Белоруссии, но и в Великой Отечественной войне. Делается вывод о том, что операция «Багратион» как веха Великой Победы и духовная ценность позволит разнообразить весь арсенал средств и форм патриотического воспитания граждан. В 2023-2024 годах отмечается 80-летие начала освобождения Беларуси. 23 сентября 1943 г. начался героический путь освобождения. 2024 год - юбилейная дата операции «Багратион», в ходе которой вся территория Беларуси была освобождена от гитлеровских захватчиков! В ходе Белорусской стратегической наступательной операции «Багратион», проведенной с 23 июня по 29 августа (68 суток) 1944 года, советские войска полностью освободили территорию Беларуси. 3 июля была освобождена столица - Минск. Операция «Багратион» стала грандиозной победой советских войск в годы Великой Отечественной войны и триумфом советского военного искусства. В моральном плане операция «Багратион» стала возмездием за поражения наших войск в Белоруссии летом 1941 года. В результате операции была разгромлена мощнейшая группировка вермахта. Это стало возможным благодаря мужеству, героизму, решимости и самопожертвованию сотен тысяч советских воинов и белорусских партизан, многие из которых пали смертью храбрых на нашей земле во имя Победы над врагом. Вечная память Героям. По мнению историков, советское наступление позволило западным союзникам по антигитлеровской коалиции закрепиться на атлантическом побережье Европы. Операция «Багратион» внесла заметный вклад в развитие стратегии, оперативного искусства и тактики ведения боевых действий, стала прологом к победе в Великой Отечественной войне. «Операция «Багратион» - это настоящий шедевр военного искусства, подлинное свидетельство того, что к 1944 году мы оставили немцев далеко позади в плане развития военной науки».

Ключевые слова: Духовность, духовные ценности, духовные истоки, патриотизм, мужество, героизм, операция «Багратион».

Кіріспе

Ұлы Отан соғысы жылдарындағы кеңес қаруының маңызды жеңістерінің арасында Беларусь шабуыл операциясы 1944 ж. ерекшеленеді. Ал уақыт ұзаған сайын, Белоруссияны азат ету үшін шайқас нәтижелерінің маңыздылығын, бұл жеңістің қандай материалдық және рухани күштердің ауыртпалығын, оның нені әкелгенін түсіну қажеттілігі, тарихи рухани құндылығы соғұрлым айқын бола түседі.

Бұл қажеттілік негізінен азаматтардың дайындығын дамыту қоғамдық және мемлекеттік өмір сапасын жақсарту жолындағы қажырлы еңбек ету қажеттілігімен түсіндіріледі. Бірақ талап етілетін құрбандық екіталай, егер әрбір азамат ұрпағы мен өзінің келешегі алдында, Отан алдындағы патриоттық борышын сезінбей өтеді.

Жеке тұлғаның азамат және патриот ретіндегі әлеуметтік қасиеттерін дамыта отырып, патриоттық тәрбие мен оқытудың мазмұны мен бағыты, Ұлы Отан соғысы жылдарындағы өркениеттерді сақтау және дамытудағы жеңістердің құндылығын философиялық тұрғыдан түсінуге де тікелей байланысты екені даусыз.

Сол кезеңнің сұрапыл соғыс кезеңдерін еске түсіру бізге құнды сабақтар алуға, еліміздің бүгінгі және болашақ үшін және оның ұлттық қауіпсіздігі үшін маңызды қорытындылар жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу әдісі

Кеңес халқының Ұлы Отан соғысындағы ерлігі мен жанқиярлығы біздің тарихымыздың ең қиын кезеңдерінде, мемлекеттің өмір сүруіне қауіп төнген сайын Отанды қорғау ісі рухының беріктігін және үлгісін тағы бір рет растады және жалпыұлттық сипат алды. Дәл қанды шайқастарда мемлекеттілік пайда болып, басқыншылармен үздіксіз қақтығыстарда халықтың ұлттық сипаты нығайып, жетілді, оның жауынгерлік дәстүрлері көбейді. Өздерінің патриоттық бастамаларымен қалың бұқара оны қорғауға көтерілді. Мінезі осындай: күш-қуаттың шоғырлануы, халық пен әскердің жанкештілігі мен ұйымшылдығы жау жолындағы еңсерілмейтін кедергіге айналды.

Бұл жағдай 1944 жылдың жазында «Багратион» кодтық атымен Беларусь үшін шайқаста расталды. Беларусь стратегиялық 68 күнге созылған шабуыл операциясы тек Ұлы Отан соғысының ғана емес, сонымен қатар бүкіл Екінші дүниежүзілік соғыс кезінде керемет ұйымдастырылған шабуыл. Оның айрықша ерекшелігі кең ауқымды және әсерлі оперативтік-стратегиялық нәтижелер. 23 маусымда 700 км майданда шабуылға шыққан Қызыл Армия әскерлері тамыз айының аяғында 550–600 км батысқа қарай жүріп, әскери қимылдар майданын кеңейтті. 1100 км-ге дейін. Кең аумақ Беларусь Республикасы - 80% және Польшаның төрттен бір бөлігі басқыншылардан тазартылды. Кеңес әскерлері Вислаға және Шығыс Пруссиямен шекараға жетті. Орыс қаруының ұлылығы мен күшіне, командирлердің талантына және одақтастардың шайқастың түпкілікті нәтижелеріне қол жеткізудегі көмегіне күмән келтірместен, ең алдымен жауды жеңген ұлы жеңістің рухани бастауларын, кеңес жауынгерлерінің батылдығын, табандылығын және батылдығын, оған қол жеткізудегі адамдарды атап өту және қолдау көрсету қажет. Бұл кездейсоқ емес, бұл біздің жеңісті жетістіктеріміздің терең ортақ себебі. Мәселе негізінен халықтың тарихи қалыптасқан байырғы қасиеттері мен дәстүрінде жатқан сияқты. Ресейдің тағдырымен тікелей байланысты және оның геосаяси жағдайымен анықталады. Беларусь үшін болған шайқас орыс ұлтының жанқиярлығын тағы да нанымды түрде көрсетіп, соғыстағы рухани фактордың маңыздылығын дәлелдеді. Бұл нақты қалай көрінді?

Нәтижелер мен талқылаулар

Біріншіден, Беларусь шабуыл операциясы - Отанды азат ету, кейінгі ұрпақтардың өмір сүру құқығы мен тәуелсіздігі үшін шайқас. Ол ең маңызды болды Кеңес халқының неміс фашизмін жеңу жолындағы кезең немістердің жеңіліске ұшырауының аяқталуын

белгіледі. Беларусьтегі жетістіктер Вермахттың жауынгерлік әлеуетінің күрт әлсіреуіне әкелді, Польшаны толық азат ету және алға жылжу мақсатымен жауды талқандау бойынша Германия астанасына жаңа операциялар жүргізудің перспективаларын ашты. Осылайша, Белоруссиядағы операция кезінде сол кездегі кеңес-герман майданында әрекет еткен Вермахттың 179 дивизиясы мен 5 бригадасының 17 дивизиясы мен 3 бригадасы толығымен жойылды, 50 дивизия жауынгерлік күшінің 50% -дан астамын жоғалтты. Неміс әскерлері 409,4 мың солдатты мен офицерінен айырылды, оның ішінде 255,4 мың адам, 200 мыңнан астам неміс солдатты мен офицері тұтқынға алынды. Қызыл Армияның табыстары біздің бағаға ие болды антигитлерлік коалициядағы одақтастар мен Кеңес Одағына деген жалынды жанашырлық сезімдерін одан әрі нығайтты, ортақ жауға қарсы күресте кеңес халқымен ынтымақтастықты нығайтты. Америка Құрама Штаттарының Президенті Ф. Рузвельт 21 шілдеде «Сіздердің армияларыңыздың алға жылжу жылдамдығы таңқаларлық», - деп жазды. 1944 жылы И.В. Сталинге. 24 шілдеде Кеңес үкіметінің басшысына жеделхатта Ұлыбритания премьер-министрі В.Черчилль Беларусьтегі оқиғаларды «өте үлкен маңызды жеңістер» деп атады. 9 шілдеде түрік газеттерінің бірі былай деп жазды: «Егер Ресейдің алға жылжуы осы қарқынмен дамыса, орыс әскерлері, Нормандиядағы Одақтас күштердің операцияларын аяқтағаннан гөрі Берлинге тезірек кіреді». Тұтастай алғанда, Беларусь шабуыл операциясы әскери, экономикалық және саяси күштердің, КСРО, туысқан совет халықтарының мызғымас достығының артқанын, басқыншыларға қарсы күресте кеңес халқының рухани әлеуетін көрсетті. 1944 жылдың жазындағы Қызыл Армияның табыстары бүкіл кеңес-герман майданындағы жағдай түбегейлі өзгерді.

Екіншіден, Багратион операциясы антигитлерлік коалициямен әскери әріптестікті нығайта отырып, Кеңес Одағының өз одақтастарына икемсіздігі мен адалдығын тағы бір рет көрсетті. Белоруссиядағы шайқас АҚШ пен Англияның қарулы күштері Батыс Еуропада әскери қимылдарын бастаған кезеңде жүргізілген Қызыл Армияның алғашқы стратегиялық шабуыл операциясы болды. Сонымен бірге 70% Вермахттың құрлық әскерлері кеңес-герман майданында соғысуды жалғастырды. Беларусьтегі апат немісті ірі стратегиялық қорларды батыстан осында көшіруге мәжбүр етті, бұл, әрине, одақтастардың Нормандиядағы өз әскерлері қонғаннан кейін шабуылдау әрекеттері үшін және Еуропадағы коалициялық соғыстың жүргізілуі қолайлы жағдай туғызды 1944 жылдың жазында Қызыл Армияның қуатты операцияларын Батыс одақтастарының Нормандиядағы десанттық операциясының басталуымен тұспа-тұс келуін атап өту маңызды. Қызыл Армияның шабуылдары, басқалармен қатар, неміс күштерін өздеріне тартып, олардың шығыстан батысқа көшуіне жол бермеуі керек еді. Беларусь аспанында кеңес ұшқыштарымен қатар ерлікпен «Нормандия» 1-ші бөлек жойғыш авиация полкінің француз ұшқыштары шайқасты. Батырлық әрекеттері үшін Неман аймағындағы ұрыс кезінде кеңес әскерлеріне көмек көрсеткені үшін Француз авиациялық полкіне «Неман» құрметті есімі берілді [1].

Және тағы бір мысал. Кеңес бөлімшелерінің Варшаваға жақындауымен Кеңес майдандарының шабуылдау мүмкіндіктері іс жүзінде таусылды. Демалу керек еді, бірақ дәл осы сәтте, осы кезде кеңестік әскери басшылық үшін күтпеген оқиға орын алды. 1944 жылы 1 тамызда Лондон жер аударылған үкіметінің нұсқауымен Варшавада Польшаның ішкі әскерінің қолбасшысы Т.Бур-Комаровскийдің басшылығымен қарулы көтеріліс басталды. Кеңестік қолбасшылықтың жоспарларымен өз жоспарларын үйлестірмей «Лондондық поляктардың» жағдайы нашарлап кетті. Рокоссовскийдің әскерлері қалаға жету үшін көп күш жұмсады. Қатты қанды шайқастардың нәтижесінде олар 14 қыркүйекте Варшава маңындағы Праганы азат етті. Бірақ Қызыл Армия қатарында соғысқан кеңес жауынгерлері мен поляк 1-ші армиясының жауынгерлері оданда көбірек жетістіктерге қол жеткізе алмады. Варшаваға жақындағанда ондаған мың Қызыл Армия жауынгерлері (тек бір ғана 2-ші танк армиясы 500 танк пен өздігінен жүретін зеңбіректерді жоғалтты) қайтыс болды.

1944 жылдың 2 қазанында көтерілісшілер бағынды. Польша астанасы тек 1945 жылдың қаңтарында азат етілді [2].

Үшіншіден, Беларусь операциясы - бұл ресейлік әскери рухтың салтанаты, әскери қызмет құндылықтары мен дәстүрлеріне адалдық, ерлік пен ерліктердің көптеген үлгілері, жау алдына Кеңес жауынгері көтерілді. Соғыс қимылдары кезеңінде жаумен соғысқанда кеңес жауынгерінің жанқиярлық, батылдық, ерлік пен қаһармандық сияқты рухани-адамгершілік және жауынгерлік қасиеттері өте айқын көрінді. Кеңес жауынгерлері батыл және батыл әрекет етіп, батылдықпен батысқа қарай ұмтылды.

Жас комсомол, қызыл әскер Абдуджабаров Екінші дүниежүзілік соғыстың ең ірі шабуылдау операцияларының бірінде ерекше көзге түсті. Садық Абдуджабаров 1925 жылы 15 шілдеде Түркістан облысы, Қызыл Арық ауылында шаруа отбасында дүниеге келген. Бала балалар үйінде тәрбиеленген. 1943 жылы қаңтарда Қызыл Армия қатарына шақырылып, сол жылдың қыркүйегінде сол жерден майданға жіберілді. 1-ші Прибалтика майданы 6-гвардиялық армиясының 71-гвардиялық атқыштар дивизиясының 219-гвардиялық атқыштар полкінде атқыш болып қызмет еткен. Осы операцияның басталуымен Қызыл Армия жауынгері Абдуджабаров соғысқан батальон Белоруссияның Витебск облысы Бешенковичи селосы ауданында Батыс Двина өзенінен өтуге мәжбүр болды. Әскери басшылық біріккен шабуыл тобын құру туралы шешім қабылдады, сол топта Садық Абдуджабаровта бар еді. Біріккен топ таңертең ерте өзеннің оң жағалауы үшін шайқасқа кіру үшін Батыс Двинаға аттанды. Шабуыл 1944 жылы 25 маусымда басталды. Алғашқы болып өзеннен өткен жауынгерлердің бірі – жерлесіміз. Ол пулеметтен оқ жаудырып, сол арқылы қалған топтың өтуін қамтамасыз етіп, жаудың отызға жуық солдаты мен бір атыс нүктесін жойды. Оқиғаның мұндай өрбуін күтпеген жау үрейлене шегінуге кірісті. Жауды қуып жеткен топ тиімді жағдайға ие болды, бұл бүкіл 71-ші гвардиялық атқыштар дивизиясының қауіпсіз өтуін қамтамасыз етті. КСРО Жоғарғы Кеңесі Президиумының 1944 жылғы 22 шілдедегі Жарлығымен гвардиялық қолбасшылықтың жауынгерлік тапсырмаларын үлгілі орындағаны үшін Қызыл Армияның жауынгері **Садық Абдуджабаровқа Кеңес Одағының Батыры атағы берілді**. Соғыс аяқталғаннан кейін запастағы аға лейтенант Садық Абдуджабаров Мәскеу мемлекеттік университетінің заң факультетін бітірген. Одан кейін зейнеткерлікке шыққанға дейін Алматы қаласындағы мемлекеттік күзет органдарында тұрып, жұмыс істеді. 2004 жылы 30 шілдеде дүниеден өтті.

Қазақстанда жасақталған дивизиялар, полктар және басқа да әскери бөлімдер Багратион операциясында алға жылжыған әскерлердің қатарында болды. Олардың қатарында 88-ші атқыштар дивизиясы, 8-ші атқыштар дивизиясы, 27-ші және 30-шы гвардиялық атқыштар дивизиясы, 209-шы Зайсан атқыштар полкі, атақты 100-ші және 101-ші ұлттық атқыштар бригадалары бар. 129-шы Молодечно миномет полкі Белоруссияны азат ету жолындағы шайқастарда ерекше көзге түсті; Беларусь жеріндегі шайқастары үшін 80-нен астам қазақстандық Кеңес Одағының Батыры атанды.

Жазушы Әзілхан Нұршайықов, Сұлтан Жиенбаев, Кәкен Әбенов 100 және 101 бригадаларда соғысты. Бұл адамдар аман қалды, содан кейін өз кітаптарында сол жылдардағы шайқастардың естеліктерін сипаттады. Олардың бригадалары Брест пен Брест қамалын азат ету операцияларына қатысты.

Әшіров Сейтқасым 1924 жылы 7 қарашада қазіргі Түркістан облысы, Отырар ауданы, Қоғам ауылында дүниеге келген. Орта білім. 1942 жылы маусым айында Қазақ КСР Шымкент облысы Қызылқұм аудандық әскери комиссариаты Қызыл Армия қатарына шақырылған. Ұлы Отан соғысындағы ұрыстарда – 1943 жылдың шілдесінен. 332-атқыштар полкінің (96-атқыштар дивизиясы, 48-армия, 1-Беларусь майданы) барлау бөлімінің командирі комсомол сержант Сейтқасым Әшіров Белоруссияның Брест облысы, Баранович ауданы, Заболотье деревнясы маңындағы ұрыстарда ерекше көзге түсті. 1944 жылы 8 шілдеде старшина Әшіров бастаған барлау тобы жау шебінің артына өтіп, кенеттен миномет батареясына шабуыл жасап, офицер басқарған жеті фашисті тұтқынға алды,

жаудың алты минометі мен екі тракторын жарамсыз етті. Жау лагеріндегі дүрбеленді пайдаланған 332-атқыштар полкі фашистік қорғанысқа тереңдей еніп, жауынгерлік тапсырманы сәтті орындады. КСРО Жоғарғы Кеңесі Президиумының 1945 жылғы 24 наурыздағы Жарлығымен қолбасшылықтың майдандағы жауынгерлік тапсырмаларын фашистік басқыншыларға қарсы күресте үлгілі орындағаны және көрсеткен ерлігі мен қаһармандығы үшін **сержант Әшіров Сейтқасымға Кеңес Одағының Батыры атағын берді**. 1946 жылы аға сержант С.Әшіров демобилизацияланды. Туған ауылына оралды. 1968 жылы Өзбекстандағы Самарқанд ауыл шаруашылығы институтын бітірген. «Көксу» кеңшарында бас мал маманы, кейін қазіргі Түркістан облысындағы Чардара кеңшарының директоры қызметтерін атқарды.

Төртіншіден, Беларусь тұрғындары қорқынышты соғыстың барлық қиыншылықтары мен мұңын бастан кешірді. Жау шебіндегі партизандық және астыртын қозғалыс патриотизмнің ең жарқын көрінісі болды және жеңіске орасан зор үлес қосты. Белоруссияның әртүрлі аймақтарында әрекет ететін 65 партизандық бригадалар мен отрядтардың құрамында 1500-ден астам қазақстандық болды. Партизан қозғалысының қаһармандары арасында алғашқылардың бірі болып Ф.Ф. Озмитель, Ақтөбе облысы Мәртөк ауданының тумасы, соғысқа дейін Шевченко жетіжылдық мектебінде мұғалім болған. Ф.Ф. Озмительдің жетекшілігімен партизандар қоршаудан құтылды. Бірақ, бұл шайқаста екі аяғынан жараланып, өзін және бір топ жауын соңғы гранатамен жарып жіберді. КСРО Жоғарғы Кеңесі Президиумының 1944 жылғы 5 қарашадағы Жарлығымен **Федор Федорович Озмительге қайтыс болғаннан кейін Кеңес Одағының Батыры атағы берілді**.

Бесіншіден, КСРО халықтарының достығы мұндай рухани факторды елемеуге болмайды. Кеңес Одағының барлық ұлт өкілдерінің теңдессіз ерліктері арқасында Ұлы Жеңіске қол жеткізілді деп айту керек. Ұлы Отан соғысы оқиғаларына үндеу, сұрапыл соғыс кезеңдерін еске түсіру, жан-жақты талдау және әскери шайқастардың нәтижесі (соның ішінде Беларусь операциясы) бүгінде олардың ғылыми, тәрбиелік, рухани, патриоттық қана емес, сонымен қатар таза практикалық маңызы бар. Олар сізге құнды сабақтар алуға және қазіргі уақытта маңызды қорытындылар жасауға мүмкіндік береді. Халықтың жауынгерлік ерлігінің киелі естелігі бүгінде сол тарихи рухани Онсыз Отанды жаңғырту, өз елінің азаматы мен патриотын қалыптастыру мүмкін емес құндылық [3].

Бұл міндеттерді шешуге іске асыру мемлекеттік органдар қызметінің кейбір бағыттары және қоғамдық ұйымдар, осы саладағы барлық мүдделі тұлғалар септігін тигізеді. Атап айтқанда, бұл салаларға мыналар жатады:

- а) өркениеттік мәнді түсіну және түсіндіру және жалпы Ұлы Жеңістің маңызы;
- б) мемлекеттің көп ғасырлық тарихын, Қарулы Күштердің әскери жолын, қаһармандық халық пен әскердің дәстүрлері
- в) азаматтық, Отанға деген сүйіспеншілік;
- г) қоғамда жауынгердің ар-намысы мен қадір-қасиетін қалпына келтіру;
- д) көрнекті тұлғаларды есте сақтау мақсатында қоғамда, әсіресе жастармен белсенді әскери-патриоттық жұмыс Әлемді фашизмнен құтқарған 1941–1945 Ұлы Отан соғысы жылдарындағы кеңес халқының ерлігі;
- е) қоғам дамуының қазіргі жағдайына сәйкес келетін идеалдар, құндылықтар мен дәстүрлер жүйесін қалыптастыру кеңес жауынгері мен тыл еңбеккерінің ерлігінің үздік үлгілеріне, адамдарды жаңа дүниетаныммен қаруландыруға мүмкіндік беру;
- ж) негізгісін көрсететін ұлттық идеяны дамыту өркениет дамуының бағдарлары мен перспективалары;
- и) әскери бейіттер мен әскери даңқ орындарын абаттандыру бойынша жұмыстарды күшейту, кешенді шаралар өткізу.

Өз елінің тарихын есте сақтау, сүю, ең бастысы, зерделеу, жетілдіру керек. Керемет беттерге оралу ерлік өткен, әскери және жауынгерлік тәжірибені пайдаланудағы

сабақтастық рухани жаңғырудың маңызды шарты болып табылады. Бұл рухани есеп Беларусь операциясының шығу тегі бізге азаматтарды патриоттық тәрбиелеудің қолданылатын құралдары мен нысандарының барлық арсеналын әртараптандыруға және оң бағытты сақтауға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Беларусьтің «Багратион» шабуыл операциясы Ұлы Отан соғысының ғана емес, бүкіл Екінші дүниежүзілік соғыстың ең көрнекті шабуыл операцияларының бірі болды. Оның айрықша ерекшелігі - оның орасан зор кеңістіктік ауқымы және әсерлі операциялық және стратегиялық нәтижелері. Операцияның сәтті болуы Жоғарғы Бас қолбасшылық штабының шабуыл жоспарын мұқият әзірлеуімен, сондай-ақ оны дайындау кезіндегі құпияны сақтау шараларымен қамтамасыз етілді, соның арқасында Багратион операциясы жау үшін тосын оқиға болды. Әрине, шабуыл да өзінің табысына кеңес жауынгерлерінің жоғары ерлігі мен беларусь партизандары мен астыртын жауынгерлердің белсенді қатысуына байланысты, себебі олар жаудың байланысына шатастық себуге және алға басып келе жатқан армия үшін бірқатар стратегиялық маңызды плацдармды басып алуға қабілетті болды [4].

Кеңес-герман майданындағы жаудың ең қуатты топтарының бірі Армия топтық орталығы талқандалып, 17 дивизия мен үш бригада жойылды. Тағы 50 дивизия күшінің жартысынан көбін жоғалтты. Шығыс майданның орталық секторындағы келтірілген шығынның орнын толтыру және жағдайды тұрақтандыру үшін Вермахт қолбасшылығы Франциядағы ағылшын-американ әскерлеріне қарсы орналастырылған олардың топтарын әлсіретіп, 46 дивизия мен төрт бригаданы басқа бағыттардан осында ауыстырды.

Беларусьтегі жеңіс қымбатқа түсті. Шабуыл кезінде төрт майданның әскерлері 765 мыңға жуық адамнан қаза тапты, жараланды, хабарсыз кетті және науқас болды. 178 мыңға жуық адам, 3 мың танк пен өздігінен жүретін зеңбірек, 2,5 мың зеңбірек пен миномет, 800-ге жуық жауынгерлік ұшақ орны толмас шығын болды.

Багратион операциясының тамаша нәтижелері Кеңес әскерлерінің жоғары шабуылдық екпіні, патриотизмі, батылдығы мен қаһармандығы арқасында мүмкін болды.

Кеңес жауынгерлерінің Беларусь үшін шайқастардағы жаппай ерлігі жоғары бағаланды: 1687 адам Кеңес Одағының Батыры атағын алды, оның ішінде 39 беларусь; Беларусь жерінде 20-дан астам жауынгер Александр Матросовтың ерлігін қайталады; 10-нан астам ұшқыш әуе қосқарларын орындады және 30-ға жуық Николай Гастеллоның ерлігін қайталады; 874 әскери бөлім ордендермен марапатталды; 747 әскери бөлімге Беларусь қалаларының құрметті атаулары берілді; Соғыстан кейінгі жылдары 100-ден астам Кеңес Одағының Батыры Беларусь қалаларының құрметті азаматтары атағына ие болды. Бірақ бір нәрсені жоққа шығаруға болмайды – «Багратион» операциясы Ұлы Отан соғысы жылдарындағы Кеңес әскерлерінің ұлы жеңісі және кеңестік әскери өнердің салтанат құруы болды [5].

Белоруссияның «Багратион» стратегиялық операциясы Ұлы Отан соғысы жылдарындағы Қызыл Армияның ең ірі стратегиялық шабуыл операцияларының бірі және бүкіл соғыс тарихындағы ең ірі әскери операциялардың бірі болып табылады. 1944 жылдың 23 маусымы мен 29 шілдесі аралығында өткізілген ол Армия топтық орталығын талқандауға және Беларусь КСР-ін азат етуге бағытталған. Және бұл мақсат толығымен орындалды. Біздің әскерлер КСРО-ның мемлекеттік шекарасына жетті. Алда бүкіл Еуропаны азат ету күтіп тұрды.

Беларусь үшін Ұлы шайқас тарихқа айналды, ал тарихи жады бұл халқымыз өмірінің даңқты да қасіретті беттерін еске түсіру. Өткенді еске алу бізді біріктіреді. Ұлы Жеңіс туралы естелік мәңгі сақталуы керек. Міне, бүгін Белоруссияны азат етудің 80 жылдығының даңқты мерейтойы қарсаңында, жауапкершілік және құрметпен айтамыз: «Сіздерге бас иеміз, Ұлы Отан соғысы жеңімпаздарының даңқты ұрпағы!»

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Беларусь шабуыл операциясы 23 маусым–29 тамыз 1944 // Біздің билік: істер мен тұлғалар. - 2014. - № 5 / 6. - 80 С.
2. 1941–1945 гг. Великая Отечественная война: 12т. Т.4. Освобождение на территории ССР. 1944г. - М.: месторождение Кучково, 2012. 864 С.
3. ВОВ Беларусь в 1941-1945 годы. / А.А.Коваленя [и другие]. - Минск: БЕЛТА, 2005. 544 С.
4. Лесняк В. «Багратион» - Пяты сталинский удар // Мастер оружия-2015. № 5- 23 С.
5. Соколов Б. Почему Красная Армия победила? М., 2007, 173 С.

ӘСКЕРИ-ҚОЛДАНБАЛЫ ҒЫЛЫМДАР

УДК 53

А.Ж.Имангазина

*Әуе қорғанысы күштері Әскери институты,
Қазақстан Республикасы, Ақтобе қаласы
masek08@mail.ru*

**ФИЗИКА САБАҚТАРЫНДА БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ
ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖӘНЕ ДАМУЫ**

Андатпа: Бұл мақалада білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру және дамыту әдістеріне тоқталамыз. Сонымен қатар физиканы зерттеу процесінде негізгі сауаттылықтарға тұжырымдама беріліп, олардың мақсаттары қарастырылады. Физика сабақтарында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру және дамыту білім беру сапасын арттыруға және студенттердің дағдыларын жақсартуға ықпал ететін оқытудың маңызды аспектісі болып табылады. Осы мақсатқа жету үшін студенттерге физика контекстінде өз ойлары мен идеяларын жақсы түсінуге және білдіруге көмектесетін әртүрлі әдістер мен әдістемелерді қолдануға болады. Функционалдық сауаттылықты қалыптастырудағы маңызды дидактикалық бірлік мәтін болып табылады. Бұл лингвистикалық есептерді (орфографиялық, грамматикалық және т.б.) шешумен қатар, мәтінмен жұмыс істеуге мүмкіндік береді, ақпаратты табу, мәтінді түсіндіруге, бағалауға үйрету сияқты дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Мақалада функционалдық сауаттылықты қалыптастыру- оқытушыдан оқытудың заманауи формалары мен әдістерін қолдануды талап ететін күрделі процесс болып отырғаны туралы айтылады. Осы формалар мен әдістерді қолдана отырып, тәуелсіз, шығармашылық ойлайтын тұлғаны тәрбиелеп шығара аламыз. Функционалдық сауаттылық әлеуметтік әл-ауқаттың көрсеткіші болып табылады. Физиканы оқытудағы негізгі міндеттердің бірі-білімді беру және ережелерді тұжырымдау ғана емес, сонымен қатар білім алушыларды әртүрлі жағдайларда физикалық ұғымдарды түсінуге, талдауға және қолдануға мүмкіндік беретін етіп дамыту. Осы мақсатқа жету үшін білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға назар аудару қажет. Физика контекстіндегі функционалдық сауаттылық дегеніміз-алынған білімді есептер мен нақты жағдайларды шешу үшін қолдана білу. Бұған деректерді талдау және түсіндіру, эксперименттер жүргізу, қорытынды жасау және физикалық принциптерге негізделген түсініктемелер тұжырымдау мүмкіндігі кіреді. Функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың маңыздылығы әртүрлі ақпарат көздерімен жұмыс істеу болып табылады. Мен оқушыларды білімдерін кеңейту және сыни ойлауды дамыту үшін оқулықтарды, электрондық ресурстарды, ғылыми мақалаларды және басқа материалдарды белсенді пайдалануға шақырамын. Жалпы, физика сабақтарында оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру және дамыту педагогтар тарапынан үнемі назар аударуды және қолдауды талап ететін маңызды процесс болып табылады.

Түйін сөздер: Ғылыми жаратылыстану сауаттылығы, функционалдық сауаттылық, оқу сауаттылығы, математикалық сауаттылық, әдістер, Фрейер моделі, Борттық журнал, Қалпына келтіруші, Тимбилдинг.

Annotation: In this article we will focus on methods for the formation and development of functional literacy in students. In addition, the process of learning physics introduces the concept of basic knowledge and discusses its purposes. The formation and development of functional literacy of students in physics lessons is an important aspect of education, contributing to improving the quality of education and improving students' skills. To achieve this goal, various methods and techniques can be used to help students better understand and express their thoughts

and ideas in the context of physics. An important didactic unit in the formation of functional literacy is text. This allows, in addition to solving linguistic problems (spelling, grammar, etc.), to work with text, to develop skills such as the ability to find information, learn to interpret, and evaluate text. The article states that the formation of functional literacy is a complex process that requires the teacher to use modern forms and methods of teaching. Using these forms and methods, we can raise an independent, creatively thinking person. Functional literacy is an indicator of social well-being. One of the main objectives of teaching physics is not only to impart knowledge and formulate rules, but also to develop students so that they can understand, analyze and apply physics concepts in a variety of situations. To achieve this goal, it is necessary to pay attention to the formation of functional literacy of students. Functional literacy in the context of physics is the ability to use acquired knowledge to solve problems and specific situations. This includes the ability to analyze and interpret data, conduct experiments, draw conclusions, and formulate explanations based on physical principles. The importance of developing functional literacy lies in working with various sources of information. I encourage students to actively use textbooks, online resources, research articles, and other materials to expand their knowledge and develop critical thinking. In general, the formation and development of students' functional literacy in physics lessons.

Keywords: Scientific literacy, functional literacy, reading literacy, mathematical literacy, methods, Freyer model, logbook, restorer, Team building.

Аннотация: В данной статье мы остановимся на методах формирования и развития функциональной грамотности обучающихся. Кроме того, в процессе изучения физики дается концепция базовых знаний и рассматриваются их цели. Формирование и развитие функциональной грамотности обучающихся на уроках физики является важным аспектом обучения, способствующим повышению качества образования и улучшению навыков студентов. Для достижения этой цели можно использовать различные методы и приемы, которые помогут учащимся лучше понять и выразить свои мысли и идеи в контексте физики. Важной дидактической единицей в формировании функциональной грамотности является текст. Это позволяет, помимо решения лингвистических задач (орфографических, грамматических и т.д.), работать с текстом, формировать такие навыки, как умение находить информацию, учить интерпретировать, оценивать текст. В статье говорится о том, что формирование функциональной грамотности - сложный процесс, требующий от преподавателя применения современных форм и методов обучения. Используя эти формы и методы, мы можем воспитать независимую, творчески мыслящую личность. Функциональная грамотность является показателем социального благополучия. Одной из основных задач преподавания физики является не только передача знаний и формулировка правил, но и развитие учащихся таким образом, чтобы они могли понимать, анализировать и применять физические концепции в различных ситуациях. Для достижения этой цели необходимо обратить внимание на формирование функциональной грамотности обучающихся. Функциональная грамотность в контексте физики - это способность использовать полученные знания для решения задач и конкретных ситуаций. Это включает в себя возможность анализировать и интерпретировать данные, проводить эксперименты, делать выводы и формулировать объяснения, основанные на физических принципах. Важность формирования функциональной грамотности заключается в работе с различными источниками информации. Я призываю учащихся активно использовать учебники, электронные ресурсы, научные статьи и другие материалы для расширения своих знаний и развития критического мышления. В целом, формирование и развитие функциональной грамотности учащихся на уроках физики.

Ключевые слова: Научная грамотность, функциональная грамотность, грамотность чтения, математическая грамотность, методы, модель Фрейера, бортовой журнал, реставратор, Тимбилдинг.

Кіріспе

Негізгі жалпы білім беру физикасын оқытудың мақсаттары мен міндеттері әлемнің ғылыми бейнесін қалыптастыруды ғана емес, сонымен бірге білім алушыларды нақты әлемде өмір сүруге дайындауды да қамтиды. Қойылған мақсатқа қол жеткізу білім алушылардың оқу-танымдық және оқу-практикалық міндеттерді шешу арқылы әмбебап оқу іс-қимылдары жүйесін меңгеруін көздейді. Дағдылар мен дағдыларды қалыптастыру және оларды күнделікті және кәсіби қызметте практикалық қолдану оқу-практикалық міндеттердің мәні болып табылады. Ал бұл адамның функционалдық сауаттылығы [1].

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру-қазіргі білім берудің негізгі міндеттерінің бірі [3]. Функционалды сауатты тұлға-бұл әлемді бағдарлайтын және қоғамдық құндылықтар мен мүдделерге сәйкес әрекет ететін адам, тек тапсырмаларды дұрыс оқып, логикалық ойлауды білетін адам ғана емес.

Функционалдық сауаттылық-бұл адамның сыртқы ортамен қарым-қатынас жасауы, тез бейімделуі және жұмыс жасау қабілеті. Қазіргі білім алушының функционалдық сауаттылығын қалыптастырудағы оқытушының рөлі қандай?

"Функционалдық сауаттылық" ұғымы 1957 жылы сауатсыздығын жоюды қажет ететін ересек халыққа қатысты пайда болды. Сол кезде өмірлік жағдайларды сәтті шешу үшін үш негізгі сауаттылық жеткілікті болды: оқу, жазу және санау қабілеті. Қазіргі заман сауаттылығы адамнан әлдеқайда көп нәрсені талап етеді: оқу және жазу дағдылары, математикалық сауаттылық, жаратылыстану сауаттылығы, акт сауаттылығы, қаржылық сауаттылық, мәдени және азаматтық сауаттылық [2]. Қазіргі адамнан сыни тұрғыдан ойлауды, командада жұмыс жасау, қарым-қатынас, шығармашылық қабілеттерін қажет етеді. Ол функционалды сауатты тұлға, оқу және математикалық сауаттылықтың көмегімен физиканы зерттеу кезінде жаратылыстану-ғылыми сауаттылықты қалыптастыруға көмектеседі.

Оқытушыға қажетті нәтижеге қол жеткізуге жоғарыда аталған құзыреттердің дамуына ықпал ететін белгілі және заманауи әдістер мен әдістер көмектеседі. Бұл әдістер және оны қолдану осы мақалада талқыланады.

Зерттеу әдісі

Функционалды сауаттылық бірнеше компоненттерді қамтиды, физиканы зерттеу процесінде негізгілері [6]:

- оқу сауаттылығы (жоспар-конспект көмегімен білім алушы мәтіндегі ақпаратты зерттеуді жүзеге асырады, одан кейін, түсінеді, ойлайды және жоспар бойынша конспект толтыруымен және шығарумен қалыптасуы);

Оқу сауаттылығы-бұл оқу мәтіндерін оқу және түсіну қабілеті, мәтіннен ақпарат алу, түсіндіру, оны оқу, оқу-практикалық мәселелерді шешуде және күнделікті өмірде қолдану мүмкіндігі. Оқу сауаттылығы-функционалдық сауаттылықтың негізгі дағдысы.

- математикалық сауаттылық (оның қалыптасуы тек есептеу міндеттерін шешуде ғана емес, сонымен қатар тапсырмаларды орындау кезінде де болуы мүмкін, мысалы, "Адамның қуатын есептеу", мұнда білім алушы математикалық аппаратты қолдана отырып, физикалық есептеулер жүргізеді, физикалық шамалардың өлшем бірліктерін SI бірліктері жүйесіне аударады);

Математикалық сауаттылық-бұл әртүрлі контексттерде математиканы тұжырымдау, қолдану және түсіндіру қабілеті. Ол математикалық пайымдауды, құбылыстарды сипаттау, түсіндіру және болжау үшін математикалық ұғымдарды, процедураларды, фактілер мен құралдарды қолдануды қамтиды.

- ғылымижаратылыстану сауаттылығы (оның қалыптасуы көбінесе бізді қоршаған әлемдегі физикалық процестер мен құбылыстарды түсіну үшін жаратылыстану білімдерін пайдалану дағдыларын қалыптастыратын эксперименттік тапсырмалар арқылы жүзеге асады).

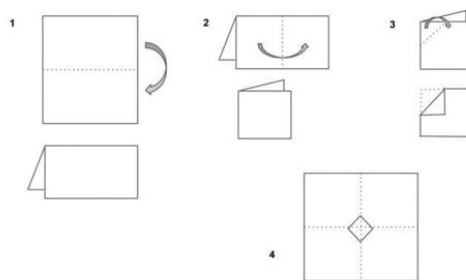
Ғылыми жаратылыстану — ғылыми сауаттылық-бұл адамның жаратылыстану ғылымдарына қатысты мәселелер бойынша белсенді азаматтық ұстанымға ие болу қабілеті және оның жаратылыстану ғылымдарына қызығушылық танытуға дайындығы [6].

Оқытушының міндеті-негізгі құзыреттіліктерді қалыптастыру, яғни білім алушының практикалық мәселелерді шешу үшін нақты өмірде үйренген білімдерін, дағдыларын, дағдылары мен іс-әрекеттерін пайдалануға дайындығын қалыптастыру. Жаратылыстану ғылымын қалыптастыруда қолданылатын танымдық қызметтің әдістері — білімді түсіндіру және иллюстрациялық, репродуктивтік, проблемаға негізделген таныстыру, ішінара зерттеу, зерттеу [5]. Бұл әдістердің мақсаты - білім алушыларды дайын біліммен және іс-әрекет үлгілерімен таныстыру, білімді игеру, шығармашылық және ізденістік іс-әрекеттерге үйрету болып табылады.

Нәтижелер мен талқылаулар

1. Фрейер моделі (Frayer Model) — оқушылар зерттелген ұғымдар мен ұғымдарды терең түсінуге көмектесетін оқыту құрылымы. Қатысушылар тұжырымдаманы әр қырынан қарастырады, оның міндетті және қосымша сипаттамаларын, мысалдары мен қарсы мысалдарын (мысал бола алмайды) жазады [10].

А4 парағы диаграммаға сәйкес аймақтарға бөлінеді (1-сурет):



1 сурет. Фрейер моделін құрастыру

Фрейер моделі студенттерге түсініктің қажетті сипаттамаларын қарапайым қызықты ақпараттан анықтауға және бөлуге көмектесетін көрнекі ұйымдастырушы ретінде әрекет етеді. Фрейер үлгісін толтыру ақпаратты жан-жақты және ойластырылған талдауды қолдайды және студенттерді терминдерді түсіну тереңдігін нақтылауға ынталандырады.

Мысал: Фрейер үлгісін толтыру «Идеал газ» тақырыбы бойынша мотивация және мақсат қою кезеңінде орындалуы мүмкін.

- Ортаға Газ деп жазыңыз. Үлгіге бір негізгі сипаттама жазыңыз, бір негізгі емес, бір мысал және бір қарсы мысал (1-кесте).

- Әрі қарай, командаларда сәйкессіздіктерді жазып, қайталамай талқылаймыз. Біз топтан жауаптарымызды оқимыз (тақтаға жазуға болады).

- Газдарды зерттеу және мәселелерді шешу қиын деп ойлайсыз ба?

- Мұндай жағдайларда ғалымдар әдетте не істейді? Біз...моделін ойлап табамыз газ моделі оны қалай атаймыз?

- Идеал газ.

1 кесте

Негізгі сипаттамалар	Негізгі емес сипаттамалар
	
Мысалдар	Қарсы мысалдар

2. Борттық журнал сыни ойлауды дамыту технологиясы шеңберінде әзірленді. Бұл студенттердің материалды игеру дәрежесінің көрінісін алуға ғана емес, сонымен қатар білім алушыларға графикалық әдістерді қолдана отырып, ақпаратты түсіну қабілетін дамыту, олардың күшті және әлсіз жақтарын бағалауды үйрену берілген, мәселені көрнекі түрде ұсынуға мүмкіндік береді. Журналдар кестелердегі сұрақтардың санымен немесе осы кестелердің сыртқы түрімен ерекшеленуі мүмкін, бірақ техниканың мәні әрқашан бірдей - біз зерттелетін тақырып бойынша өз ойымызды қағазға түсіру үшін кестелерді саламыз [9].

3. «Қалпына келтіруші» әдістемесінің мағынасы: білім алушылар бұрын мұғалім әдейі бұрмалаған немесе қалпына келтіруді қажет ететін толық емес көлемде берілген мәтінді қалпына келтіреді. Бұл жағдайда ғылымижаратылыстану білімдерін өзектендіруге және жүйелеуге, ғылыми мәтіндердегі болжамдарды, дәлелдемелер мен пайымдауларды тануға ықпал етеді. Жеке, жұппен немесе топпен ұйымдастыруға болады [11].

4. Тимбилдинг (Teambuilding) – Сингапурдың командалық білім беру әдістемесі. Ғылымижаратылыстану сауаттылығын қалыптастыру кезінде топқа зерттелетін тақырып бойынша білімді жүйелеуге көмектеседі [10].

Жоғарыда сипатталған әдістер мен әдістер бір-бірімен үндеседі, студенттердің сыни және креативті ойлауын толықтырады және ынталандырады. Оларды пәнді оқуға ынталандыру, олардың зейінін шоғырландыру, дербестікті, жауапкершілікті, қарым-қатынасты және сәйкесінше функционалдық құзыретті тұлғаны дамыту.

Оқушылардың жаратылыстану сауаттылығын қалыптастыруға арналған бірнеше тапсырмаларға тоқталып өтейік. "Қатты денелердің, сұйықтықтар мен газдардың қысымы" тақырыбындағы тапсырмалар:

1-тапсырма: "Ауа шарлары"

«Ауа шарлары» немесе аспан шамдары — ішіне жарық түскен, аэростат (қыздырылған ауадан) қағидаты бойынша ұшатын үш өлшемді қағаз конструкциялар [13].

Аспан шамдарын жасау үшін дәстүрлі түрде тек табиғи материалдар қолданылады: күріш қағазы және бамбук жақтауы. Отын ұяшығы дәстүрлі мыс сымның орнына арнайы жанбайтын сіңдірілген жіпке бекітіледі, бұл аспан шамының массасын азайтады, ұшу сапасын жақсартады және оны толығымен биологиялық ыдыратады.

1- сұрақ:

Дұрыс жауапты таңдаңыздар.

A. Жанармай элементінің жануы кезінде шамға әсер ететін Архимед күші азаяды, сондықтан шар ұшып кетеді.

B. Ішінде ыстық ауасы бар шардың орташа тығыздығы сыртқы ауаның тығыздығынан аз, сондықтан шар көтеріледі.

C. Аспан шары шексіз жоғары көтеріледі.

D. Ыдырайтын материалдан жасалған аспан шамы биіктікке көтеріліп, ауада ыдырайды.

Жауабы B.

2-сұрақ:

Аспан шамдарын іске қосу жөніндегі нұсқаулықта қауіпсіздіктің негізгі талаптары келтірілген. Олардың бірі әуежайдың жанында аспан шамдарын ұшыруға қатаң тыйым салынғанын айтады. Неліктен мұны істеуге болмайды деп ойлайсыз?

Жауап: аспанға ұшырылған аспан шамы бұдан былай ешкімнің бақылауында болмайды. Егер сіз оны әуежайдың жанында ұшырсаңыз, ол ұшақтардың ұшуы мен қонуына кедергі келтіруі мүмкін, бұл қайғылы жағдайға әкелуі мүмкін.

"Электр құбылыстары" тақырыбындағы тапсырмалар

2-тапсырма. Электр конвекторы.

Қабырғалық электр конвекторы үй-жайларды жылыту үшін қолданылады. Электр конвекторының жұмыс принципі өте қарапайым. Конвектор - ауаның табиғи қозғалысы конвекция салдарынан жылу беру орын алатын құрылғы: электрмен жылыту элементімен

жанасатын суық ауа өз температурасын көтереді, жеңілдей түседі және алдыңғы тор арқылы шығады, ол барлық үй-жайға жылудың өте жақсы таралуын қамтамасыз етеді. Айналым арқасында бөлмедегі ауа өте тез қызады.

1-сұрақ:

Электр конвекторларын орнату ережелерінде оларды еденнен 12-15см биіктікте орналастыру керек делінген. Егер сіз осы ережені бұзып, конвекторды еденге жақын іліп қойсаңыз не болады?

Жауап: суық ауа конвекторға төменнен түседі. Егер ол еденге жақын орналастырылса, онда бұл конвекцияға және сәйкесінше конвектордың қалыпты жұмысына кедергі келтіреді.

2-сұрақ:

Электр конвекторларын пайдалану ережелері дымқыл заттарды конвектор корпусына қою арқылы кептіру қауіпті екенін көрсетеді. Неліктен қауіпті екенін түсіндіріңіз [12].

Жауап: Егер сіз заттарды конвектор корпусына қойсаңыз, онда конвектор корпусы арқылы ауа конвекциясы бұзылады. Барлық жылу мөлшері заттарды жылытуға жұмсалады, бұл өртке әкелуі мүмкін.

Бұл мысалдар жаратылыстану және математикалық сауаттылықты қалыптастыруға ықпал ететін тапсырмаларды әр түрлі физика сабақтарында қолдануға болатындығын көрсетеді. Бұл жаңа сабақ болуы мүмкін, проблемалық әңгіме барысында білім алушылар өздеріне жаңа жаңалықтар ашуы мүмкін. Зертханалық жұмыстарды қоса алғанда, білім мен іс-қимыл әдістерін бекітуге арналған сабақтарда болуы мүмкін. Оқытушы білім алушылардың дайындық деңгейін ескере отырып, тапсырмаларды өздері құрастыра алады. Топтық және жұптық жұмыс функционалдық сауаттылықты дамыту үшін тиімді болады, мұнда оқушылар бірлесе отырып есептерді шеше алады, қажетті стратегияларды талқылап, әзірлей алады.

Сабақтың әртүрлі кезеңдерінде ғылымижаратылыстану сауаттылық тапсырмаларын пайдалану:

- Білім алушылардың білімін өзектендіру;
- Үй тапсырмаларын тексеру;
- Алған білімдерін бекіту;
- Материалды қорытындылау кезінде;
- Білім алушылардың білімін бақылау;
- Зертханалық жұмыстарды орындау кезінде практикалық дағдыларды қалыптастыру [13].

Бұл тапсырмалар арқылы білім алушыларға салыстыруды қалай жүргізу керектігін көрсету, себеп-салдарлық байланыстар орнату маңызды; логикалық пайымдауға, қорытынды жасауға және өзіндік қорытынды жасауға үйрету; ұғымдарға анықтама беру. Тапсырма құбылыстарды ғылыми тұрғыдан түсіндіру, жаратылыстану зерттеулерінің ерекшеліктерін түсіну дағдыларын дамытуға ықпал етеді [12].

Қорытынды

Төмендегідей қорытындыларды атап өтуге болады: Білім алушының функционалдық сауаттылығы-қазіргі білім берудің мақсаты мен нәтижесі. Функционалдық сауаттылықты қалыптастыру-оқытушы жұмысының міндетті шарты. Біз осы бағытта қабылдаған шешімдер асығыс қабылданбауы керек. Жұмыс жақсы ойластырылған, мұқият жоспарланған, жүйелі түрде жүргізілуі керек, уақыт өте келе нәтижелерді бағалау мүмкіндігі болуы тиіс. Нәтижесінде, білім алушы: өзгермелі әлеммен сәтті қарым-қатынас жасауға дайын болуы, әртүрлі (соның ішінде стандартты емес) оқу және өмірлік міндеттерді шешу мүмкіндігі, әлеуметтік қатынастар құру қабілеті, өзінің сауаттылығын

бағалауды қамтамасыз ететін рефлексивті дағдылардың жиынтығы, одан әрі білім мен дамуға ұмтылуы керек [5].

Функционалдық сауаттылық игерілген және пысықталған білім мен дағдылардан, тәжірибеде орындалған тапсырмаларға ұқсас емес оқу жағдайларының шегінен шығатын проблемалық мәселелерді шешуде көрінеді [1].

Білім алушылардың функционалдық сауаттылық деңгейін бағалау үшін оқытушы оларға кейбір нақты өмірлік мәселелерді қарастыруды сұрайтын және сабақтан тыс контексттерді қолданатын типтік емес тапсырмалар беруі керек.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Алексашина И.Ю., Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: Учебно-методическое пособие / И. Ю. Алексашина, О. А. Абдулаева, Ю. П. Киселев; науч. ред. И. Ю. Алексашина. — СПб.: КАРО, 2019. -160 с.
2. Морозова Н.Г. Учителю о познавательном интересе М.: Знание, 2009г.-47с
3. Гостева Ю. Н., Кузнецова М. И., Рябинина Л. А., Сидорова Г. А., Чабан Т. Ю. Теория и практика оценивания читательской грамотности как компонента функциональной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. №4.-177с. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-i-praktika-otsenivaniya-chitatelskoy-gramotnosti-kak-komponenta-funktsionalnoy-gramotnosti>.
4. Качественные задачи по физике в средней школе. Тульчинский М.Е. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1972. - 240с.
5. Рабунский Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения школьников - М.: Педагогика, 1975г. -182с
6. Коваль Т. В., Дюкова С. Е. Глобальные компетенции - новый компонент функциональной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. -123с
7. Осипова И. Формирование учебной мотивации школьников//Лучшие страницы педагогической прессы-2004г.-36с
8. Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы). URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
9. Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Никишова Е. А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. -97с
10. Сингапурская методика обучения - структура, особенности и приемы URL: <https://nauka.club/podsovet/singapurskaya-metodika-obucheniya>
11. Ковалёва, Г.С. Петина А.Ю. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. – М.: Просвещение, 202. – 95с.
12. Ханнов, Н.К. ОГЭ. Физика. Сборник задач. – М.: Эксмо, 2019 – 384 с.
13. Кабардин, О.Ф. Физика. 7 класс. – М.: Просвещение, 2017. – 174 с.

УДК 355.404.5

А.М.Токтаров¹, Г.К.Ниязбеков¹, В.А.Толеев²

¹Национальный Университет Обороны,

²Военно-морские силы ВС РК,

Республика Казахстан, город Астана,

toktarov.abilmansur@mail.ru

ЗАРОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ВЗГЛЯДОВ НА ПОГРАНИЧНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

Андатпа: Мемлекеттік шекараны күзету мен қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі шекара қауіпсіздігінің рөлі мен орны анықталды. Шекара қауіпсіздігі туралы ғылыми көзқарастардың пайда болуы мен дамуы қарастырылады. Шекаралық қауіпсіздік-бұл күрделі және көп қырлы тақырып және оның ғылыми көзқарастары өзгеретін қауіптер мен технологияларға жауап ретінде дамыды. Шекара қауіпсіздігі туралы ғылыми көзқарастардың пайда болуы мен дамуын бірнеше негізгі кезеңдерден байқауға болады, бұл кезеңдер шекара қауіпсіздігі туралы ғылыми көзқарастардың қалай дамып, жаңа қиындықтарға бейімделгенін көрсетеді. Сондай-ақ, шекара қауіпсіздігі туралы көзқарастар қазіргі әлемнің күрделі және өзгеріп отыратын шындықтарын бейнелейтін дамуды жалғастыруда. Мұның бәрі шекара қауіпсіздігі туралы ғылыми көзқарастардың өзгеретін жағдайлар мен қауіптерге бейімделу арқылы қалай дамығанын көрсетеді. Шекара қауіпсіздігі-бұл мемлекеттік шекараларды қорғау, көші-қон саясаты және трансұлттық қауіпсіздік мәселелерін қамтитын көп қырлы зерттеу өрісі. Бұл тақырыптағы ғылыми көзқарастардың пайда болуын ежелгі дәуірден бастап, аумақтарды әскери қорғауға бағытталған кезден бастап байқауға болады. Мемлекет пен жаһандандудың дамуымен шекара қауіпсіздігі Әлеуметтік-мәдени және экономикалық факторлар аясында қарастырыла бастады. 20 ғасырдан бастап ұлттық қауіпсіздікке баса назар аударылды, бұл шекараны бақылау мен бақылаудың жаңа технологияларын енгізуге әкелді. Қырғи қабақ соғыс жаһандық қауіпсіздіктің бір бөлігі ретінде шекара мәселелерін зерттеуге қызығушылықты арттырды. 21 ғасырда терроризм мен киберқауіптер сияқты жаңа қауіптердің пайда болуымен әлеуметтану, саясаттану және криминологияны қоса алғанда, ғылыми тәсілдер пәнаралық сипатқа ие болды. Қазіргі ғылыми көзқарастар адам құқықтары мен халықаралық нормаларды ескеретін шекаралық қауіпсіздікті кешенді талдау қажеттілігін көрсетеді. Көзқарастардың бұл эволюциясы қазіргі мемлекеттердің алдында тұрған өзгеретін шындықтар мен қиындықтарды көрсетеді. Осы саладағы зерттеулер жаһандық әлемнің жаңа жағдайлары мен талаптарына бейімделе отырып, дамуын жалғастыруда. Шекара қауіпсіздігін қамтамасыз ету кез келген мемлекет үшін оның аумақтық тұтастығын қорғауға, заңсыз көші-қон мен трансұлттық қылмыстың алдын алуға бағытталған аса маңызды міндет болып табылады. Шекара саясаты-бұл мемлекеттік шекараны реттеуге және қорғауға бағытталған шаралар мен стратегиялардың жиынтығы. Ол көші-қонды бақылау, қауіпсіздік, сауда және қоршаған ортаны қорғау сияқты көптеген мәселелерді қамтиды. Қазіргі шекара саясаты жаһандану және терроризм мен ұйымдасқан қылмыс сияқты трансұлттық қауіптер аясында қалыптасады. Ол мемлекеттер арасындағы ынтымақтастық, құқықтық жауапкершілік және шекараларды мониторингілеу мен бақылау үшін заманауи технологияларды қолдану қағидаттарына негізделеді. Шекара саясатының маңызды аспектісі адам құқықтары мен халықаралық нормаларды сақтау болып табылады, бұл қауіпсіздік пен гуманитарлық аспектілер арасындағы тепе-теңдікті сақтауға мүмкіндік береді. Тиімді шекара саясаты өзгеретін жағдайлар мен қиындықтарға бейімделу үшін кешенді тәсіл мен икемділікті қажет етеді. Мұның бәрі туралы біз осы мақалада толығырақ айтатын боламыз.

Түйін сөздер: Шекара қауіпсіздігі, мемлекеттік шекара, шекара саясаты, шекараны қорғаудың техникалық құралдары.

Abstract: The role and place of border security in ensuring the protection and security of the state border is determined. The origin and development of scientific views on border security are covered. Border security is a complex and multifaceted topic, and its scientific views have evolved in response to changing threats and technologies. The emergence and development of scientific views on border security can be traced in several main stages, these stages show how scientific views on border security have developed and adapted to new challenges. Also, views on border security continue to develop, reflecting the complex and changing realities of the modern world. All this shows how scientific views on border security have evolved by adapting to changing conditions and threats. Border security is a multifaceted field of study that covers the issues of State Border Protection, Migration Policy and transnational security. The emergence of scientific views on this topic can be traced back to ancient times, when it was aimed at the military protection of territories. With the development of the state and globalization, border security began to be considered in the context of socio-cultural and economic factors. Since the 20th century, emphasis has been placed on national security, which has led to the introduction of new border control and control technologies. The Cold War increased interest in the study of border issues as part of global security. In the 21st century, with the emergence of new threats such as terrorism and cyber threats, scientific approaches, including Sociology, Political Science and criminology, have become interdisciplinary. Modern scientific approaches indicate the need for a comprehensive analysis of border security, which takes into account human rights and international norms. This evolution of views reflects the changing realities and challenges facing modern states. Research in this area continues to develop, adapting to new conditions and requirements of the global world. Ensuring border security is an extremely important task for any state aimed at protecting its territorial integrity, preventing illegal migration and transnational crime. Border policy is a set of measures and strategies aimed at regulating and protecting the state border. It covers a wide range of issues such as migration control, security, trade and Environmental Protection. Modern border policy is formed against the background of globalization and transnational threats such as terrorism and organized crime. It is based on the principles of cooperation between states, legal responsibility and the use of modern technologies for monitoring and monitoring borders. An important aspect of border policy is the observance of human rights and international norms, which makes it possible to maintain a balance between security and humanitarian aspects. Effective border policy requires an integrated approach and flexibility to adapt to changing conditions and challenges. We will talk about all this in more detail in this article.

Key words: Border security, state border, border policy, technical means of border protection.

Аннотация: Определены роль и место пограничной безопасности в обеспечении защиты и охраны государственной границы. Освещается зарождение и развитие научных взглядов на пограничную безопасность. Пограничная безопасность — это сложная и многогранная тема, и её научные взгляды развивались в ответ на изменяющиеся угрозы и технологии. Зарождение и развитие научных взглядов на пограничную безопасность можно проследить через несколько ключевых этапов, эти этапы показывают, как научные взгляды на пограничную безопасность развивались и адаптировались к новым вызовам. Также взгляды на пограничную безопасность продолжают эволюционировать, отражая сложные и меняющиеся реалии современного мира. Это все демонстрируют, как научные взгляды на пограничную безопасность эволюционировали, адаптируясь к меняющимся условиям и угрозам. Пограничная безопасность представляет собой многогранное поле исследований, которое охватывает вопросы защиты государственных границ, миграционной политики и

транснациональной безопасности. Зарождение научных взглядов на эту тему можно отследить с древних времён, когда основное внимание уделялось военной защите территорий. С развитием государства и глобализации пограничная безопасность начала рассматриваться в контексте социокультурных и экономических факторов. С 20 века акцент сместился на национальную безопасность, что привело к внедрению новых технологий контроля и мониторинга границ. Холодная война усилила интерес к исследованию пограничных вопросов как части глобальной безопасности. В 21 веке, с появлением новых угроз, таких как терроризм и киберугрозы, научные подходы стали более междисциплинарными, включая социологию, политологию и криминологию. Современные научные взгляды подчеркивают необходимость комплексного анализа пограничной безопасности, учитывающего права человека и международные нормы. Эта эволюция взглядов отражает меняющиеся реалии и вызовы, стоящие перед современными государствами. Исследования в данной области продолжают развиваться, адаптируясь к новым условиям и требованиям глобального мира. Обеспечение пограничной безопасности является критически важной задачей для любого государства, направленной на защиту его территориальной целостности, предотвращение незаконной миграции и транснациональной преступности. Пограничная политика представляет собой совокупность мер и стратегий, направленных на регулирование и защиту государственной границы. Она охватывает широкий спектр вопросов, включая контроль за миграцией, обеспечение безопасности, торговлю и охрану окружающей среды. Современная пограничная политика формируется в контексте глобализации и транснациональных угроз, таких как терроризм и организованная преступность. Она основывается на принципах сотрудничества между государствами, правовой ответственности и применения современных технологий для мониторинга и контроля границ. Важным аспектом пограничной политики является соблюдение прав человека и международных норм, что позволяет находить баланс между безопасностью и гуманитарными аспектами. Эффективная пограничная политика требует комплексного подхода и гибкости, чтобы адаптироваться к изменяющимся условиям и вызовам. Обо всем этом мы поговорим более детально в этой статье.

Ключевые слова: Пограничная безопасность, государственная граница, пограничная политика, технические средства охраны границы.

Введение

На сегодняшний день, каждое государство в мире стремится к обеспечению пограничной безопасности на своих рубежах, это было в древности и есть сейчас. Так что же такое пограничная безопасность?

Пограничная безопасность - это составная часть национальной безопасности Республики Казахстан, представляющая собой состояние защищенности политических, экономических, информационных, гуманитарных и иных интересов личности, общества и государства в пограничном пространстве [1].

Хотелось бы отметить, что пограничная безопасность была и в казахской истории и истории мира, так например такие батыры и ханы казахского народа Кабанбай батыр, Богенбай батыр, Аблай хан, Тауке хан тоже обеспечивали пограничную безопасность в своем роде.

В истории мира как мы знаем, Одним из семи существующих чудес света является Великая Китайская стена, построенная в III веке до н.э. (династия Цинь) на месте отдельных пограничных сооружений китайских царств и впоследствии в течение более тысячелетия неоднократно достраивалась и реконструировалась. Стена использовалась не только в целях обороны, но и для других целей – пограничного контроля и регулирования торговли с иностранцами. Протяженность Китайской стены составляет около 9 000 км, а со всеми

ответвлениями – более 21 000 км. Китайское «го» в слове «государство» изображается иероглифом: ограда и человек с копьем.

На границах Римской империи в I–II веках н.э. возводились лимесы¹

1 Лимес (от лат. Limes – дорога, граничная тропа, граница) – укрепленный рубеж со сторожевыми башнями. (валы): Германский лимес, Дунайский лимес, вал Адриана, Африканский лимес и другие. Они служили как оборонительными сооружениями, так и средствами пограничного и таможенного контроля. В Римской империи численность пограничных легионов составляла до 2/3 от общей численности вооруженных сил. При этом в III веке (212 и 284 гг.) плотность защиты и охраны границы (количество пограничников на километр границы) составляла от 2 чел./км (Африка, Мавритания) до 15–20 чел./км (Сирия, Германия и др.) [Гирник, 2017]. В более поздний период Римской империи происходит дальнейшее увеличение плотности защиты и охраны границы. Примерно десятая часть границы была защищена пограничными сооружениями со стенами или валами и около двух десятых – системой опорных пунктов с крепостями, наблюдательными постами и другими элементами предохранения. Предпринятые меры по оборудованию границы и ее охране позволили отразить множество вторжений иноземных племен на территорию Римской (Византийской) империи.

Во времена правления Ивана IV и позже на территории современных Тульской, Рязанской и Калужской областей России существовала Большая засечная черта протяженностью около 400 километров. Историки сравнивают ее с Адриановым валом в Англии, Римским Лимесом и другими пограничными заграждениями¹.

В наше время хорошо укрепленные и охраняемые разделительные стены функционируют в Азии (Пакистан, Индия, Израиль и другие страны), в Америке (США), в Африке и Европе. Например, на границе США с Мексикой плотность охраны границы составляет 6,3 чел./км. По периметру границы расположены бетонные заборы, инфракрасные камеры, датчики, постоянно используются беспилотные летательные аппараты, свыше 20 тыс. американских пограничников обеспечивают безопасность границы.

Чтобы лучше понять, что же такое пограничная безопасность надо разобраться что же такое государственная граница [2]. **Государственная граница Республики Казахстан** (далее – Государственная граница) – линия и проходящая по ней вертикальная плоскость, определяющие пределы территории Республики Казахстан (суши, вод, недр, воздушного пространства) и пространственный предел действия государственного суверенитета Республики Казахстан.

Развитие пограничной безопасности без должной и адекватной пограничной политики не будет реализована.

Методы исследования

В ходе написания статьи были использованы различные методы такие как исторический анализ, сравнительный анализ, контент-анализ, качественные методы, количественные методы, футуристический анализ, системный подход все эти методы помогли глубже понять, как развивались научные взгляды на пограничную безопасность и какие факторы влияли на их эволюцию.

Пограничная политика представляет собой согласованную, скоординированную деятельность Правительства Республики Казахстан и уполномоченных органов, направленную на обеспечение пограничной безопасности, предупреждение и пресечение посягательств на суверенитет, целостность и неприкосновенность территории Республики Казахстан, защиту ее Государственной границы. Пограничная политика реализуется путем:

- 1) международного сотрудничества;
- 2) мирного разрешения пограничных вопросов;

3) согласованных действий уполномоченных органов.

Центральным, системообразующим элементом пограничной безопасности является пограничное ведомство (силы) и реализуемые им пограничные меры.

исходя из определения пограничной безопасности учение о пограничной безопасности состоит из трех разделов (основание классификации – фазы деятельности и управления):

- *учение об управлении пограничной безопасностью* (прогнозирование угроз, назначение требуемых уровней защиты жизненно важных интересов в пограничном пространстве и на государственной границе);

- *учение об организации системы пограничных мер* (развитие пограничных сил, формирование перспективного облика пограничных подразделений, институциональное управление, управление правовыми и административно-правовыми режимами и т.д.);

- *учение о реализации системы пограничных мер* сформированными пограничными силами в условиях существующих норм, правил, режимов и т.д.

Философия безопасности как отрасль общей философии (рефлексии над основаниями культуры) – это учение о смысле безопасности и основаниях ее анализа, прогнозирования и обеспечения.

Правовые основы обеспечения пограничной безопасности – это учение о роли правовых мер в обеспечении пограничной безопасности, о территориальных пределах правового обеспечения пограничной безопасности, а также об основных направлениях правового регулирования деятельности государств в данной сфере.

Пограничная история – отрасль отечественной исторической науки, составная часть истории внешней политики (дипломатии), военной истории, истории оперативных органов безопасности, изучает процессы охраны и защиты интересов страны и общества в пограничном пространстве во времени [4].

Управление пограничной безопасностью и пограничными мерами (пограничной деятельностью) включает такие разделы как: методология управления, психология и социология управления, теория управления пограничными организациями, теория специальной связи и информатизации, теория мониторинга обстановки в пограничном пространстве, математическая теория управления.

Пограничная политика – раздел погранологии и учения об обеспечении пограничной безопасности, изучает теорию и практику организации и реализации органами государственной власти и управления правовых, политических, дипломатических, экономических, оборонных, пограничных, таможенных, природоохранных, санитарно-эпидемиологических, экологических и иных мер в сфере защиты национальных интересов в пограничном пространстве.

Учение об обеспечении пограничной безопасности включает разделы:

- строительство пограничных сил (пограничной и береговой охраны, пограничного контроля) изучает вопросы организационного строительства, вооружения и технического оснащения, комплектования и прохождения службы, инфраструктуры и обустройства границы, подготовки и накопления запасов материальных средств;

- пограничное искусство (теория и практика применения пограничных сил и средств на уровне государства, региона, района и участка);

- обеспечение пограничной деятельности (боевое, информационно-аналитическое, материально-техническое, собственная безопасность, воспитательная работа).

Пограничная статистика – это отрасль социальной статистики и учения о пограничной безопасности, изучающая количественную сторону явлений на государственной границе, в пограничном пространстве (на приграничных территориях), в сопредельных странах, возможностей и результатов деятельности пограничных и других сил в неразрывной связи с их качественной стороной.

Моделирование пограничной безопасности – прикладная математическая дисциплина, имеющая целью дать руководителям (командирам, начальникам) количественные основания для назначения требуемых уровней защиты интересов в пограничном пространстве (плотностей охраны государственной границы), формирования перспективного облика пограничных подразделений, эффективной организации и реализации системы пограничных мер.

Принципы обеспечения пограничной безопасности (пограничной деятельности)

1. *Принцип активности.* Активность имеет целью создание условий, предотвращающих или ограничивающих действия нарушителей границы, обеспечивающих высокую вероятность их обнаружения и воздействия. Активность достигается непрерывным добыванием сведений о возможных нарушениях, об используемых нарушителями приемов и ухищрений; постоянным поиском признаков нарушений правовых режимов пограничного пространства; опережением действий нарушителей и навязыванием им своей воли; смелостью и разумной инициативой при принятии решений. Активные действия требуют всестороннего контроля и надзора. Поощрение творчества в области создания технологий и процедур обеспечения безопасности. Новые системы безопасности должны оперативно разворачиваться для тестирования, успешные системы должны распространяться по всей границе. Переориентация законодательной базы с реактивных подходов к превентивным действиям.

2. *Принцип скрытости и внезапности действий.* Скрытность и внезапность дают возможность добиться максимальных результатов при наименьшей затрате сил, средств, усилий, времени. Внезапность достигается сохранением в тайне замысла действий; введением противника в заблуждение относительно своих намерений; упреждением его в действиях; стремительным и быстрым выполнением поставленных задач; применением новых, неизвестных противнику, средств и способов действий, пограничной хитрости; искусным осуществлением маскировки, противодействием разведке противника; выполнением требований скрытого управления и режима секретности и др.

3. *Принцип гибкости (мобильности).* Гибкость достигается исключением шаблонов в применении форм и способов действий; мобильностью действий своих сил и средств, своевременным их маневром, быстрой и своевременной сменой форм служебных действий на более оптимальные.

4. *Принцип комплексного применения сил и средств.* Комплексное применение сил и средств повышает эффективность пограничных действий и заключается в их совместном использовании по единому замыслу и плану. Усилия должны быть направлены на предупреждение, выявление, предотвращение и нейтрализацию нарушителей, уменьшение потерь и разрушений, быстрое реагирование и снижение тревог.

5. *Принцип сосредоточения основных усилий на главных направлениях и задачах.* Умение принимать решения в условиях широкого спектра потенциальных угроз пограничной безопасности, недопущение перехода уязвимостей в неизбежность террористических атак и нарушений границы. Нарушители могут действовать где угодно и в любое время. Мы не можем обеспечить круглосуточную непрерывную охрану всех участков границы. Наши действия не должны быть реактивными и чрезмерными.

6. *Принцип непрерывности действий по месту и времени, по функциям и задачам.* Непрерывность заключается в постоянном осуществлении согласованных по месту и времени действий тех или иных сил и средств. При недостатке сил и средств непрерывность достигается их применением в непредсказуемом для нарушителей порядке.

7. *Принцип главного звена.* Основные задачи по борьбе с нарушителями решаются на уровне пограничного наряда, корабля, экипажа, сотрудника, для чего требуется повышение разведывательных возможностей на местном уровне, устранение бюрократических преград в обмене разведывательной информацией, разработка и применение современных технологий. 8. *Принцип сдерживания.* Предупреждение

нарушений границы и преступных актов не может выступать в качестве критерия эффективности мер пограничной безопасности в силу сложности оценки. Количественно оцениваться должны следующие цели: сдерживание нарушителей (террористов, контрабандистов, нелегальных мигрантов), их обнаружение, создание трудностей для преступных актов (сделать их невыгодными).

9. Принцип опоры на местное население за счет знания традиций, культуры и языка. Просвещение общественности, помощь гражданам в оценке опасностей и повседневных рисков, создание культуры безопасности. Подготовка и использование местных сил (народных и казачьих дружин) для обеспечения безопасности границы.

10. Принцип координации и взаимодействия. Интеграция усилий ведомств, общественности и частных лиц в борьбе с трансграничными угрозами. Интеллектуальный подход к обеспечению пограничной безопасности за счет использования до некоторой степени избыточных слоев безопасности; учет эффектов взаимодействия реализуемых программ и мер.

11. Принцип международного сотрудничества. Международное и двустороннее сотрудничество государств в борьбе с трансграничной преступностью повышает эффективность пограничной деятельности.

12. Принцип примата предупредительных мер. Примат предупредительной деятельности над правоохранительной, а в предупредительной деятельности – примат мер по оказанию социальной помощи нуждающимся в ней над предусмотренными законом ограничениями, приоритет мер убеждения перед принуждением. Планы экономического развития пограничных регионов,

должны быть направлены на недопущение незаконной экономической деятельности. Эффективная пограничная безопасность достигается за счет раннего мониторинга лиц и грузов, начиная с пунктов отправления, отслеживания перемещений лиц, подозреваемых в незаконной трансграничной деятельности.

13. Принцип соотношения безопасности и свободы. Безопасность и свобода не должны конвертироваться в валюту. Меры безопасности не должны ограничивать свободу. Свобода может оказаться под угрозой в результате попыток устранения всех рисков.

14. Принцип сочетания традиционных и новых технологий, стационарных и мобильных сил охраны границы. Новые технологии не отменяют традиционных (применение в охране границы служебных собак и др.), а дополняют их. Сокращение затрат на реализацию контактной и барьерной функций за счет эффективного использования информации и технологий. Внедрение новых технологий не всегда приводит к сокращению персонала. Новые системы требуют квалифицированных операторов и специалистов по контролю качества и испытаниям, что зачастую упускается из вида при составлении бюджетов.

15. Принцип комплексной оценки пограничной безопасности. Распределение ресурсов должно быть основано на оценке рисков. Строгий анализ затрат на безопасность и результатов деятельности по обеспечению безопасности трудно реализуем в силу того, что террористические атаки и нарушения границы с тяжелыми общественными издержками редки, а последствия крупномасштабных атак не так просто количественно оценить. Также сложно получить экономические оценки последствий наркоторговли, межнациональных конфликтов в результате неконтролируемой миграции.

Если 20–50 лет назад основные задачи охраны границы и обеспечения пограничной безопасности решались пограничной заставой (подразделением), то современные средства, технологии и вооружение создают предпосылки к реализации принципа главного звена – значимые задачи, решаемые раньше подразделением, должны решаться усиленными пограничными нарядами [3].

Учение об обеспечении пограничной безопасности включает разделы:

– **строительство пограничных сил (пограничной и береговой охраны, пограничного контроля)** изучает вопросы организационного строительства, вооружения и технического оснащения, комплектования и прохождения службы, инфраструктуры и обустройства границы, подготовки и накопления запасов материальных средств;

– пограничное искусство (теория и практика применения пограничных сил и средств на уровне государства, региона, района и участка);

– обеспечение пограничной деятельности (боевое, информационно-аналитическое, материально-техническое, собственная безопасность, воспитательная работа).

Пограничная статистика – это отрасль социальной статистики и учения о пограничной безопасности, изучающая количественную сторону явлений на государственной границе, в пограничном пространстве (на приграничных территориях), в сопредельных странах, возможностей и результатов деятельности пограничных и других сил в неразрывной связи с их качественной стороной.

Моделирование пограничной безопасности – прикладная математическая дисциплина, имеющая целью дать руководителям (командирам, начальникам) количественные основания для назначения требуемых уровней защиты интересов в пограничном пространстве (плотностей охраны государственной границы), формирования перспективного облика пограничных подразделений, эффективной организации и реализации системы пограничных мер.

Результаты и обсуждения

Зарождение и развитие научных взглядов на пограничную безопасность отражает комплексный и многогранный процесс. Первоначально внимание уделялось исключительно военным и геополитическим аспектам, но со временем исследования расширились, охватывая социальные, экономические и технологические факторы.

С началом глобализации возникла необходимость учитывать не только традиционные угрозы, но и новые вызовы, такие как терроризм и международная преступность. Научные взгляды стали более междисциплинарными, объединяя элементы политологии, социологии и криминологии.

Технологический прогресс существенно изменил методы обеспечения пограничной безопасности. Современные исследования акцентируют внимание на внедрении систем мониторинга и анализа данных, которые помогают более эффективно реагировать на угрозы.

Социальные изменения, вызванные миграцией, требуют новых подходов к интеграции мигрантов и минимизации социальных конфликтов. Исследования показывают, что пограничная безопасность не может быть обеспечена только с помощью силовых методов; необходимы также стратегии, направленные на взаимодействие с местными сообществами.

Будущие исследования должны углубляться в изучение влияния глобальных вызовов, таких как климатические изменения и экономические кризисы, на пограничную безопасность. Необходимы новые модели и теории, которые учитывали бы сложные взаимосвязи между различными факторами.

Заключение

Таким образом, мы видим, что между одними государствами границы довольно формальны, между другими – превращаются в китайскую стену. Феномен государственной границы стал систематически изучаться и исследоваться относительно недавно, первоначально в рамках государство-ведения, социологии, военной науки, политической географии.

Исходя из всего вышеизложенного, необходимо учесть важность подразделений границы в системе обеспечения национальной безопасности государства.

Список используемых источников

1. Закон Республики Казахстан о Государственной границе от 16 января 2013 года 80с.
2. Гирник Е.С. Пограничная безопасность: монография - Москва: Изд-во КЖИ Граница, 2004г. 424 с.
3. Кудинов Н.Н. Угрозы национальным интересам и система обеспечения пограничной безопасности Арктической зоны России // Вестник МГТУ. – 2014. – Т. 17. – №3. – С. 508.
4. Гирник Е.С., Манилов А.Л., Шумов В.В. Пограничная статистика и ее применение для оценки уровня пограничной безопасности на внешних границах государств – участников СНГ: монография / под общ. ред. В.В.Шумова. – М.: Граница, 2022. – С. 144.

УДК 620:37.39

П.В.Бойкачев, С.Н.Вырко, М.И.Полещук

Военная академия Республики Беларусь

Республика Беларусь, город Минск

МЕТОДИКА СИНТЕЗА СОГЛАСУЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ВЕЩЕСТВЕННЫХ ЧАСТОТ В РАСПРЕДЕЛЕННОМ ЭЛЕМЕНТНОМ БАЗИСЕ

Аннотация: Для решения задачи синтеза цепей согласования нагрузок в распределенном элементном базисе, комплексное сопротивление которых имеет нестационарный характер в широкой полосе рабочих частот, разработана новая методика согласования на основе аппарата инварианта чувствительности в комбинации с преобразованием Ричардса и Куроды. Верификация методики произведена на примере согласования активного элемента с выходной и входной нагрузкой в усилители мощности LD-MOSRD07 компании Mitsubishi.

Введение

Радиотехнические устройства (РТУ) широко используются практически во всех сферах жизнедеятельности человека. Для того, чтобы РТУ обеспечивало максимальную энергетическую эффективность, а как следствие максимальную дальность радиосвязи в различных условиях эксплуатации, необходимо, чтобы элементы радиотехнических трактов как передающего, так и приемного устройств, обладающие своим комплексным сопротивлением (изменяющимся во времени), были согласованы друг с другом. Для выполнения данной задачи используют широкополосные согласующие устройства (ШСУ), методы синтеза которых не учитывают непостоянство импеданса нагрузки, вызванное изменением условий эксплуатации (температура, вибрация, различные режимы работы активных элементов и т.д.). Вследствие чего возникает необходимость в разработке метода синтеза ШСУ, обеспечивающего устойчивый уровень передачи мощности в условиях изменяющегося импеданса нагрузки. Такая необходимость актуальна для РТУ как в сосредоточенном, так и в распределенном элементном базисе. В работе предложена методика синтеза согласующих устройств для распределенного элементного базиса.

Методика синтеза согласующих цепей для широкополосных радиотехнических устройств в распределенном элементном базисе с изменяющимся импедансом нагрузки

Обзор и анализ методов широкополосного согласования показали, что в качестве математического аппарата для синтеза согласующей цепи (СЦ) с изменяющимся импедансом нагрузки целесообразно использовать метод вещественных частот [1]. Предлагается разработать методику синтеза ШСУ, обеспечивающих требуемый уровень передачи мощности в условиях изменяющегося импеданса нагрузки для РТУ в распределенном элементном базисе на основе метода вещественных частот в комбинации с преобразованием Ричардса и Куроды.

Следует заметить, что разброс номиналов элементов РТУ (в распределенном элементном базисе размеры, магнитная и диэлектрическая проницаемости подложек и т.д.) и подключенной к нему нагрузки негативно сказываются на функционировании РТУ в различных условиях эксплуатации. Связь между пространством параметров цепи, анализом и оптимизацией, в том числе с регулируемыми (управляемыми) параметрами, может осуществляться с помощью функции чувствительности. Данная функция может способствовать решению широкого круга задач, связанных с анализом влияния малых изменений конструктивных параметров и внешних условий на работу РТУ.

Для синтеза ШСУ, позволяющего обеспечить уровень коэффициента передачи по мощности (КПМ) не хуже требуемого, при наличии изменяющегося импеданса нагрузки в первую очередь необходимо оценить степень влияния вариации импеданса нагрузки на уровень КПМ. Представим комплексное сопротивление нагрузки $Z_H(f)$ в качестве ряда параметров $\{x_i\}$ ($i = 1, 2, \dots, M$), от которого зависит некоторая функция $D(x_i)$ описывающая частотную характеристику ШСУ (КПМ, групповое время запаздывания и др.). Отклонение функции от номинального значения $\Delta D = D(x_i + \Delta x_i) - D(x_i)$, вызванное изменением параметра $\Delta x_1, \Delta x_2, \dots, \Delta x_M$, определяется соответствующим разложением в ряд Тейлора. Для линеаризованного случая (пренебрегаем производными второго и более высоких порядков) разложение имеет вид

$$\Delta D = \sum_{i=1}^N S_{x_i}^D \Delta x_i, \quad (1)$$

где $S_{x_i}^D = S\{D(x_i), x_i\} = \sum_{i=1}^N \frac{\partial D(x_i)}{\partial x_i}$ – чувствительность функции $D(x)$ к изменению параметров x_i ;

N – количество параметров x_i ;

ΔD – отклонение функции.

Выражение (1) используется для описания влияния малых отклонений, и оно основано на математическом анализе. Особый интерес в данном выражении представляет чувствительность характеристики ШСУ, так как уменьшение значения данного параметра приводит к уменьшению отклонения характеристики ШСУ, а при ее фиксированном (допустимом) значении увеличивает отклонение Δx_i , при котором сохраняется требуемые значения характеристики ШСУ.

Для обеспечения требуемого уровня КПМ при наличии изменяющегося импеданса нагрузки необходимо, чтобы синтезируемое ШСУ обладало свойством минимальной чувствительности функции коэффициента отражения к изменению параметров нагрузки. Для этого необходимо решить систему уравнений

$$\begin{cases} \int_{f_B}^{f_H} \left(K_{\text{треб}} - \left(1 - |S_{in}(f, Z_H, Z_{\text{сц}})|^2 \right) \right)^2 df \leq \varepsilon \\ \int_{f_H}^{f_B} \left| \text{Re} \left\{ R \left\{ S_{in}(f, Z_H, Z_{\text{сц}}) \right\} \right\} \right|^2 df \leq \min \end{cases} \quad (2)$$

где $K_{\text{треб}}$ – требуемый уровень КПМ; $Z_H(f)$ – комплексное сопротивление нагрузки;

$Z_{\text{сц}}(f)$ – комплексное сопротивление согласующей цепи;

$R\{S_{in}(f, Z_H, Z_{\text{сц}})\} = \frac{2 \text{Re}\{Z_{\text{сц}}(f)\} Z_H(f)}{(Z_H(f) + Z_{\text{сц}}(f))(Z_H(f) - Z_{\text{сц}}(-f))}$ – инвариант чувствительности функции коэффициента отражения к изменению параметров нагрузки;

$S_{in}(f, Z_H, Z_{\text{сц}}) = \frac{Z_H(f) - Z_{\text{сц}}(-f)}{Z_H(f) + Z_{\text{сц}}(f)}$ – функция коэффициента отражения (коэффициент рассогласования); ε – допустимое отклонение уровня КПМ в рабочем диапазоне частот.

Для определения минимального значения инварианта чувствительности предлагается использовать выражение 3.

$$\delta = \int_{f_B}^{f_H} \frac{\Delta |S_{in}(f, Z_H, Z_{CC})|}{|S_{in}(f, Z_H, Z_{CC})|} \left| \frac{Z_H}{(\Delta \operatorname{Re}\{Z_H\} + i\Delta \operatorname{Im}\{Z_H\})} \right| df, \quad (3)$$

где $\Delta |S_{in}(f, Z_H, Z_{CC})|$ – допустимое отклонение модуля функции коэффициента отражения;

$\Delta \operatorname{Re}\{Z_H\}, i\Delta \operatorname{Im}\{Z_H\}$ – допустимое отклонение реальной, мнимой части функции коэффициента отражения.

Таким образом, система уравнение преобразуется к виду

$$\begin{cases} \int_{f_B}^{f_H} \left(K_{\text{треб}} - \left(1 - |S_{in}(f, Z_H, Z_{CC})|^2 \right) \right)^2 df \leq \varepsilon \\ \int_{f_H}^{f_B} \left| \operatorname{Re}\{R\{S_{in}(f, Z_H, Z_{CC})\}\} \right|^2 df \leq \delta \end{cases} \quad (4)$$

где в качестве исходных данных задаётся: требуемое отклонение уровня КПМ ε , допустимые отклонение модуля функции коэффициента отражения, отклонение комплексного сопротивления нагрузки ($\Delta \operatorname{Re}\{Z_H\}, \Delta \operatorname{Im}\{Z_H\}$).

Систему уравнений можно использовать в качестве целевой функции (комплексного критерия) в сочетании с одним из существующих численных методов синтеза ШСУ. В качестве метода синтеза ШСУ предлагается использовать метод вещественных частот [2]. Основное преимущество данного метода состоит в том, что он не требует аппроксимации импеданса нагрузки, а также в том, что функция КПМ представляется в виде аналитического выражения, при этом ШСУ лестничной структуры синтезируется с помощью итеративных подходов поиска вещественной составляющей функции сопротивления ШСУ.

Таким образом сочетания комплексного критерия с методом вещественных частот вид реальной составляющей функции сопротивления позволило разработать методику синтеза согласующих устройств для широкополосных радиотехнических устройств к изменяющемуся импедансу нагрузки в распределенном элементном базисе, которая представлена на рис. 1.

Разработанная методика состоит из семи этапов:

1) Для упрощения последующих расчетов выполняется нормировка входных данных (комплексного сопротивления нагрузки и частоты), представленных в виде дискретных отсчетов. Исходя из требуемого уровня КПМ и допустимого отклонения импеданса нагрузки в рабочем диапазоне частот, а также порядок электрической цепи;

2) Процедура формирования вида вещественной составляющей функции сопротивления СЦ и алгоритма формирования;

3) Формирование комплексного представления функции;

4) Расчет уровня КПМ с учетом функции сопротивления согласующей цепи;

5) Расчет инварианта чувствительности модуля функции коэффициента отражения, а также минимально возможное значение инварианта чувствительности в рабочей полосе частот;

6) В зависимости от типа задачи согласования рассчитывается один из критериев оптимальности, по значению которого принимается решение на пересчет коэффициентов вспомогательного полинома. В случае выполнения критерия оптимальности переходим к седьмому этапу синтеза;

7) Формирование функция комплексного сопротивления СЦ с последующим переносом ее в пространство Ричардса [3] и синтезом микрополосковых линий из формируемой функции;

8) Замена элементов физически нереализуемых на элементы Куроды [4].

Достоинство данного подхода заключается в отсутствии дифференцирования функции коэффициента отражения для поиска значения чувствительности. Достаточно лишь знать значение импеданса АУ на дискретном ряде частот, чтобы синтезировать ШСУ, обладающее минимальной чувствительностью к изменению импеданса нагрузки в распределенном элементном базисе.

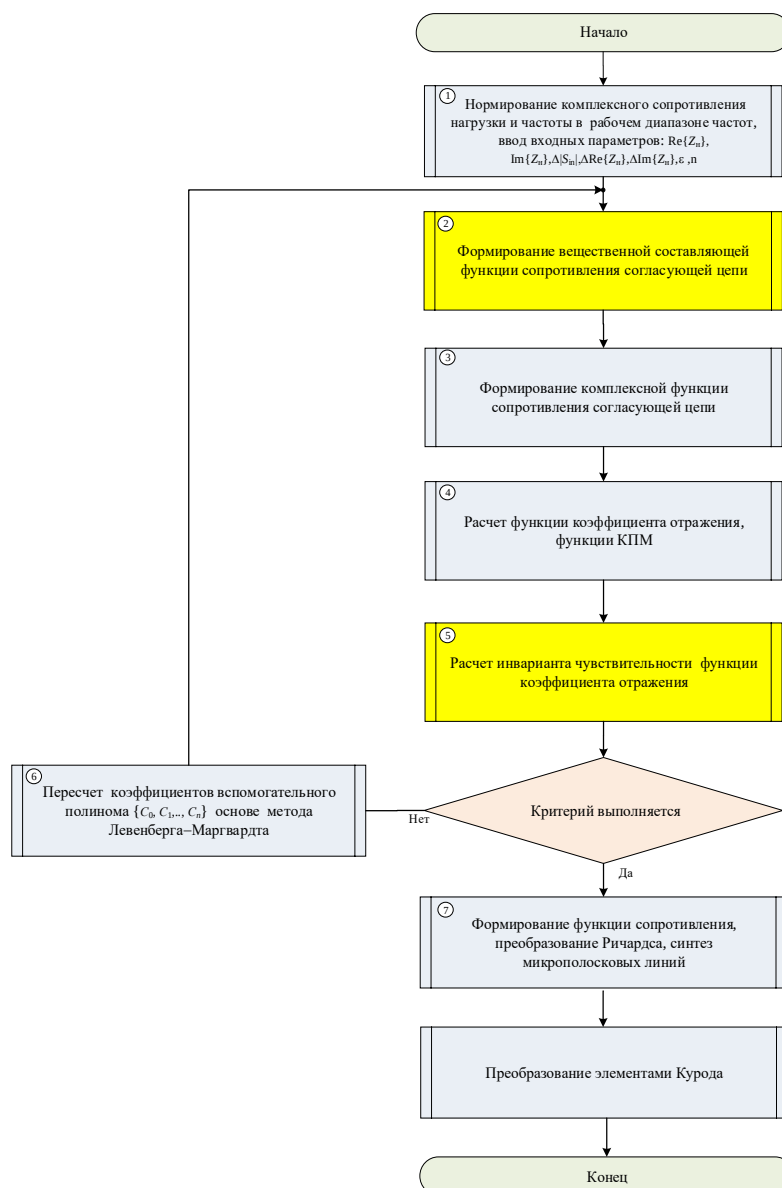


Рисунок 1. Блок-схема методики синтеза согласующих цепей для широкополосных радиотехнических устройств с изменяющимся импедансом нагрузки СВЧ диапазона частот

Анализ показателей качества полученной математической модели адаптивного согласующего устройства

После разработки методики синтеза ШСУ с последующим синтезом согласующей цепи в комбинации RFPA, преобразования Ричардса и Куроды необходимо проверить работоспособность данной методики. Для верификации представленной методики предлагается на ее основе разработать широкополосный трансформатор импеданса, предназначенный для усилителя мощности LD-MOSRD07 компании Mitsubishi.

Синтез СЦ для усилителя мощности LD-MOSRD07 компании Mitsubishi

Ссылаясь на рис. 2, фильтр преобразования импеданса построен между генератором $R_G = 12 \text{ Ом}$ (выход ВЧ усилителя мощности, который разработан с использованием LD-MOSRD07 компании Mitsubishi).

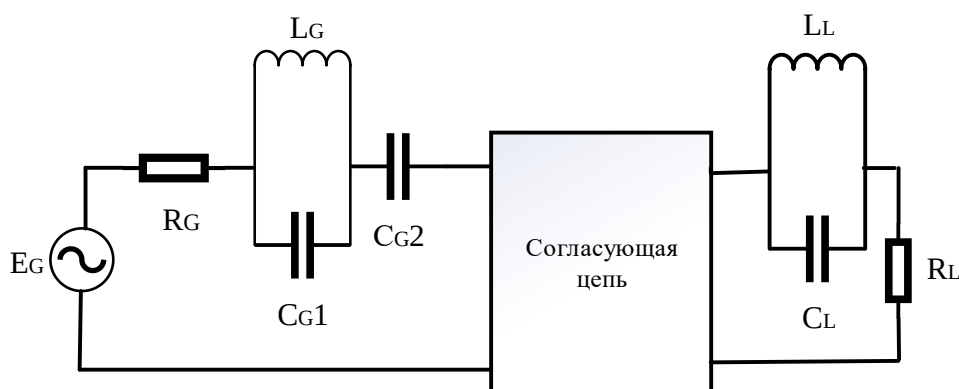


Рисунок 2. Задача двойного согласования усилителя мощности LD-MOSRD07

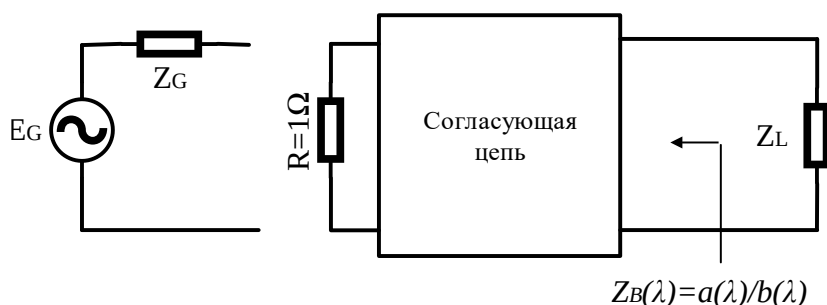


Рисунок 3. Описание согласующей сети с помощью входного сопротивления со стороны $Z_B(\lambda)$

Стандартная нагрузка $R_L = 50 \text{ Ом}$ в диапазоне 850–2100 МГц. На стороне генератора (12 Ом) резонансный контур $L_G//C_{G1}$ вводит ноль передачи на частоте 4200 ГГц, что является второй гармоникой на верхнем конце полосы пропускания. Кроме того, C_{G2} вводит ноль передачи на постоянном токе. Точно так же на стороне нагрузки колебательный контур $L_L//C_L$ вводит нулевую передачу на третьей гармонике (6300 МГц). Таким образом, на рис. 3 показана проблема двойного согласования (с обеих сторон комплексное сопротивление). Согласующую цепь должна обеспечить согласование между комплексным генератором Z_G и комплексной нагрузкой Z_L .

Зададимся исходными параметрами нагрузок $R_G = 12 \text{ Ом}$, $L_G = 0,947 \text{ нГн}$, $C_{G1} = 1,515 \text{ пФ}$, $C_{G2} = 3,4 \text{ пФ}$, $C_L = 1,515 \text{ пФ}$, $L_L = 0,412 \text{ нГн}$, $R_L = 50 \text{ Ом}$.

Согласующая цепь синтезируется, обеспечивая согласованием сопротивления со стороны $Z_B(\lambda)$ с использованием шести соизмеримых линий передачи ($n = 6$). В ходе проектирования выбираются $k = 4$ (общее количество каскадов) и $q = 0$ (без нуля передачи постоянного тока), что, в свою очередь, дает $n_{\infty} = k - q = 2$ нуля передачи на бесконечности.

Коэффициенты $\{c_i; i=1,2,\dots,6\}$ вспомогательного полинома $c(\Omega)$ инициализируются. Кроме того, c_0 фиксируется равным единице ($c_0 = 1$), так что нормализованное оконечное сопротивление R устанавливается равным единице. Таким образом, дробно рациональная функция, описывающая сопротивление $ZB(\lambda)$ полученная по представленной методике будет иметь вид:

$$Z_B(\lambda) = \frac{a(\lambda)}{b(\lambda)} = \frac{0\lambda^6 + 0,62\lambda^5 + 0,7259\lambda^4 + 0,2427\lambda^3 + 0,1717\lambda^2 + 0,0169\lambda + 0,0036}{2,1530\lambda^6 + 2,5204\lambda^5 + 1,1745\lambda^4 + 0,9848\lambda^3 + 0,1634\lambda^2 + 0,0754\lambda + 0,0036} \quad 5)$$

Коэффициенты $c(\Omega)$ получаются в результате оптимизации, а коэффициенты полинома числителя $a(\lambda)$ и полинома знаменателя $b(\lambda)$ получаются с использованием метода Левенберга -Марквардта [5].

Таблица 1

Результаты расчетов $c(\Omega)$

/п	$c(\Omega), *100$	$a(\lambda)$	$b(\lambda)$
	5,9257	0	2,1529
	6,0851	0,6200	2,5204
	-2,2964	0,7258	1,1744
	-2,3805	0,2426	0,9844
	0,1579	0,1717	0,1634
	0,1757	0,0168	0,0753
	0,010	0,0036	0,0036

После нахождения функции $ZB(\lambda)$ с нормализованными параметрами $R_0 = 1$, $f_0 = 1/(2\pi)$, выполняем преобразование Ричардса [3].

Список выходных векторов показан в таблице 2, а окончательный синтез $ZB(\lambda)$ показан на рис. 4

Таблица 2

Результаты синтеза по преобразованию Ричардса

№ п/п	Z_{new}	a_{new}	b_{new}	СТ	CV
	0.2517	0	1.0000	8	7.5637
	1.8721	0.1322	1.1706	1	0.8542
	0.1245	0.1547	0.1547	9	0.9999
	1.536	-	-	-	-

где Z_{new} – нормированное волновое сопротивление; a_{new} , b_{new} – пересчитанные значения коэффициентов числителя, знаменателя функции сопротивления; СТ – тип соединения каскада СЦ и тип радиоэлемента (СТ = 1 – последовательный индуктивность Ричардса, 8 – параллельная емкость Ричардса, 9 – резистор); CV – остаток от деления.

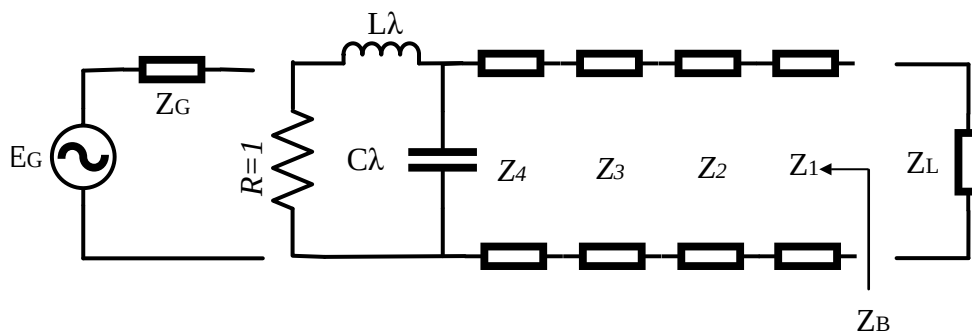


Рисунок 4. Результаты синтеза СЦ из $Z_B(\lambda)$

Таким образом, волновое сопротивление на рис. 4 определяется выражением

$$Z_1 = 0,2517; Z_2 = 1,8721; Z_3 = 0,1246; Z_4 = 1,5364,$$

и компоненты Ричардса указаны как:

$$C = 7,5637; L = 0,8542.$$

При выборе числа нормализации сопротивления $R_0 = 50$ Ом фактические значения элементов определяются как

$$Z_{new} = [12,5850 \quad 93,6052 \quad 6,2297 \quad 76,8177];$$

Конденсатор Ричардса C выполнен в виде шунтирующего открытого шлейфа с приведенным характеристическим сопротивлением $Z_{cap} = 1/C$ или с фактическим волновым сопротивлением $Z_{cap} = R_0/C$. Точно так же индуктор Ричардса L реализован в виде последовательного короткого шлейфа с нормированным характеристическим сопротивлением $Z_{ind} = L$ или с фактическим характеристическим сопротивлением $Z_{ind} = R_0 L$. Таким образом, получается, что $Z_{cap} = R_0/C = 50/7,5 = 6,6105$ Ом и $Z_{ind} = R_0 L = 42,7106$ Ом. Для рассматриваемого случая $Z_3\text{-act} = 6,2297$ Ом и $Z_{cap}\text{-act} = 6,6$ Ом трудно реализовать. Что касается практической реализации, мы можем предпочесть использовать микрополосковую технологию для реализации идеальных соизмеримых линий передачи. Шунтирующие конденсаторы Ричардса (т.е. открытые шлейфы в шунтирующей конфигурации) могут быть легко реализованы, но реализация последовательных катушек индуктивности Ричардса (т.е. коротких шлейфов в последовательной конфигурации) представляет серьезные трудности. Тем не менее, проблемы физической реализации можно обойти, используя тождества Куроды [4]. В связи с этим последовательное применение тождеств Куроды удаляет последовательные короткие шлейфы с шунтирующими открытыми шлейфами.

Идентификация Куроды 1:

Согласно рис. 5, линия передачи с емкостной нагрузкой может быть заменена эквивалентной линией с индуктивной нагрузкой, используя следующий набор уравнений:

$$Z_B = \frac{Z_A}{C_A Z_A + 1}, \quad (6)$$

$$L_B = \frac{C_A Z_A^2}{C_A Z_A + 1}, \quad (7)$$

В нашем случае конденсатор Ричардса и пара линий передачи $\{C\lambda, Z_4\} = \{C\lambda = 7,5637\lambda, Z_4 = 1,5364\}$ могут быть заменены парой линий передачи и индукторов Ричардса $\{Z_{B1}, L_{B1}\lambda\}$ так, что

$$Z_{B1} = \frac{Z_A}{C_A Z_A + 1} = 0,1217, \quad (8)$$

$$L_{B1} = \frac{C_A Z_A^2}{C_A Z_A + 1} = 1,4146, \quad (9)$$

Таким образом, на первом этапе мы воспользовались тождеством Куроды I и получили следующую топологию цепи.

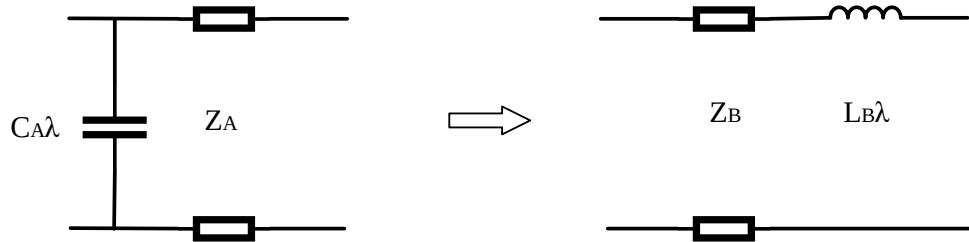


Рисунок 5. Идентификация индуктивности с помощью тождеств Куроды

Идентификация Куроды 2:

Ссылаясь на рис. 5, пары $\{L\lambda, Z_{B1}\}$ и $\{L_{B1}, Z_3\}$ можно заменить их идентичными парами, используя тождество Куроды II, как показано на рис. 6. Набор уравнений замены задается выражением

$$Z_B = Z_A + L_A, \quad (10)$$

$$C_B = \frac{L_A}{Z_A (Z_A + L_A)}, \quad (11)$$

На втором этапе тождество Куроды II применяется дважды. Сначала пара $\{L_{B1}, Z_3\}$ заменяется на

$$Z_{B3} = Z_3 + L_{B1} = 1,5393, \quad (12)$$

или фактическое значение Z_{B3} равно $Z_{B3-act} = 76$ Ом.

$$C_{B3} = \frac{L_{B1}}{Z_{B1} (Z_{B1} + L_{B1})} = 7,37, \quad (13)$$

Аналогично пара $\{L\lambda, Z_{B1}\}$ заменяется новой $\{Z_{B2}, C_{B2}\}$ такой, что

$$Z_{B2} = Z_{B1} + L = 0,9759, \quad (14)$$

или фактическое значение Z_{B2} равно $Z_{B2-act} = 48,7974$ Ом.

$$C_{B3} = \frac{L}{Z_{B1}(Z_{B1} + L)} = 7,1899 \quad 15)$$

Следовательно, мы получаем рис. 6 как окончательный синтез $Z_{B2}(\lambda)$

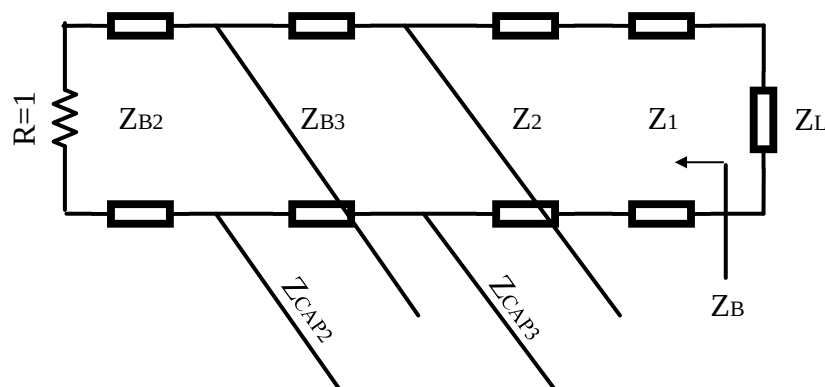


Рисунок 6. Согласующая цепь для усилителя мощности LD-MOSRD07

Согласующее устройство выполнено на FR-4 с диэлектрической проницаемостью 4.3. Характеристики согласованной системы показаны на рис. 7.

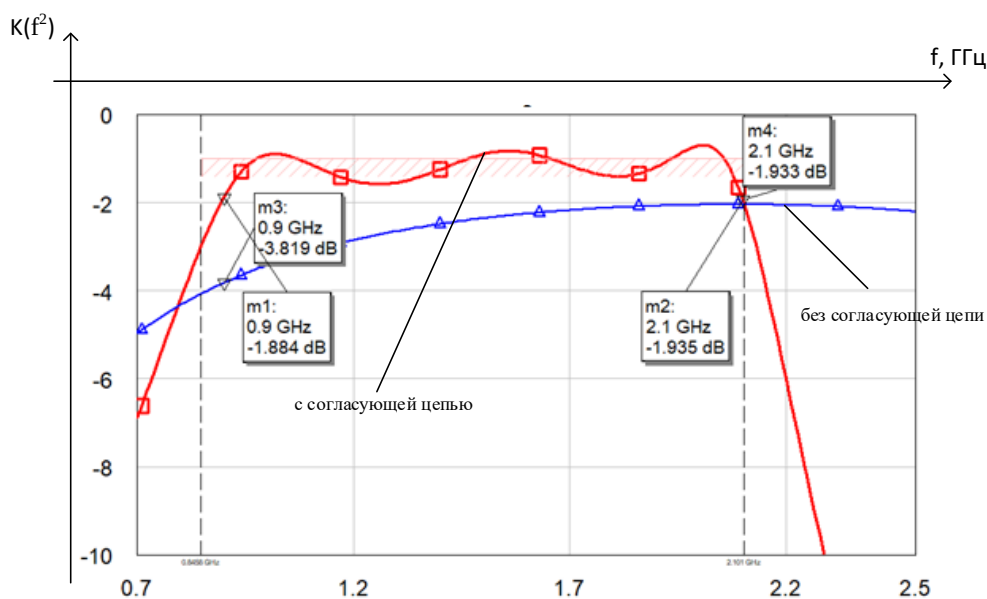


Рисунок 7. Зависимость КПМ с согласующей цепью и без нее

В случае нестабильности параметров усилителя, вызванной различного рода дестабилизирующими факторами, приведшему к изменению параметров нагрузки до 25% от номинального значения, приводит к изменению КПМ в полосе пропускания незначительно при использовании синтезированной согласующей цепи (рис. 8 – сплошные линии), в отличие зависимости без нее (рис. 8 – штриховые линии).

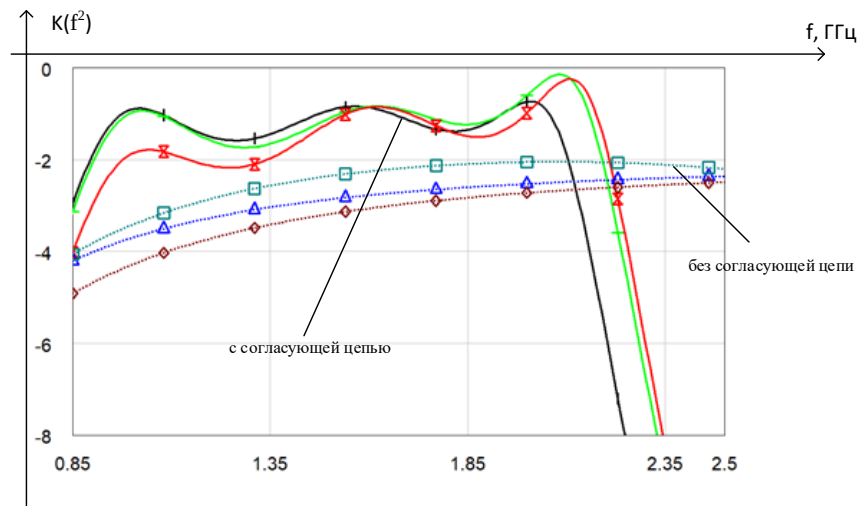


Рисунок 8. Зависимость КПМ от частоты усилителя с согласующей цепью и без нее

Исходя из полученных результатов следует, что СУ обеспечивает не только улучшение КПМ в диапазоне частот от 0,9 до 2,1 ГГц, но так же обладает и повышенной избирательностью за полосой пропускания. Таким образом полученная методика может применяться для синтеза СУ как в сосредоточенном элементном базисе так и в СВЧ диапазоне частот.

Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках гранта Президента Республики Беларусь в сферах науки, образования, здравоохранения, культуры, молодежной политики. В соответствии с указом Президента Республики Беларусь от 13 сентября 2013 г. № 425

Список использованных источников

1. Дубовик И.А., Методы синтеза согласующих цепей для широкополосных радиотехнических устройств с нестабильным импедансом нагрузки / И.А. Дубовик, П.В., Бойкачев, В.О. Исаев, А.А. Дмитренко // Доклады БГУИР. 2021;19(1):61-69. 14
2. B. S. Yarman, «Real frequency broadband matching using linear programming» RCA Review, т. 43, pp. 626-654, December 1982.
3. Ричардс, Пол И., Схемы резистивных линий передачи, труды IRE, том 36, iss.2, стр 217-220, 1948
4. . S. Yarman and A. Kilinc, "High precision LC ladder synthesis part I: Lowpass ladder synthesis via parametric approach," IEEE Transactions on Circuits and Systems, vol. 60, no. 8, pp. 2074-2083, 2013
5. Гилл Ф., Практическая оптимизация / Гилл Ф., Мюррей У., Райт М. // Мир.:1985.— 509 с.

УДК 37.02

М.Б. Казачкова, А.С. Косаев, А.С. Федоров

*Московский государственный институт международных отношений
(университет) МИД России (Одинцовский филиал),*

Российская Федерация, г. Одинцово

kosaev.a.s.23@gmail.com

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ-БАКАЛАВРОВ

Аннотация: В статье представлено описание ИКТ в проектной деятельности студентов. В основе проектирования лежит исследовательская работа. Три этапа проекта: подготовительный, основной, заключительный. Цель проекта – создать профессиональные электронные русский и англо-русский словари. Макроструктура словарей содержат более 1231 единиц. Микроструктура представлена леммой, грамматической, функционально-стилистической пометой, семантизацией, **иллюстрацией**, этимологической пометой. Словари размещены на сервисе хранения и редактирования файлов Google Диск. Подтверждено, что внедрение ИКТ в проектную деятельность способствует обогащению содержания обучения, придает ему логический и поисковый характер, способствует активизации познавательного интереса обучающихся.

Ключевые слова: проект, технология, образование, иностранный язык, профессиональный словарь, макроструктура, микроструктура, информационные технологии.

Введение

Развитие современного мира трудно представить без использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ). Они активно применяются в различных сферах деятельности человека и являются неотъемлемой частью нашей повседневной жизни.

На сегодняшний день современная наука предлагает множество различных подходов к определению понятия «информационно-коммуникационные технологии».

Согласно Глоссарию по информационному обществу (под редакцией Хохова Ю.Е.), «Информационно-коммуникационные технологии (далее ИКТ) – это совокупность методов производственных процессов программно-технических и лингвистических средств, интегрируемых с целью сбора, обработки, хранения, распространения, отображения и использования информации в интересах её пользователей» [1, с. 61] Хохова Ю.Е. Глоссарий по информационному обществу. М.: Ин-т развития информационного общества, 2009. 160 с.

В «Новом словаре методических терминов и понятий» Э.Г.Азимова и А.Н.Щукина под информационно-коммуникативными технологиями понимают совокупность методов и средств сбора, хранения, обработки, передачи и представления информации, расширяющих знания людей и развивающих их возможности по управлению техническими и социальными процессами; это также совокупность действий и формальных процедур, участие в которых принимают люди, вычислительные машины и данные (информация) об объектах или процессах; обработка и представление таких данных в определенной форме и является целью реализации конкретных ИКТ; этот термин характеризует особенности применения ИКТ в учебном процессе [2]. Сидорова В.В. Современные образовательные технологии и их роль в обучении. / В.В.Сидорова. Интернет-ресурс <http://www.muh.ru/.Docs/>.

Е.С. Полат в своих трудах ИКТ называет компьютерными телекоммуникациями [3].
Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Академия, 2005. – 272 с.

Мы рассматриваем информационные технологии как «... особую сферу деятельности». За этой сферой будущее, она призвана изменить цивилизацию, начиная с элементарного производства до культурных и межличностных взаимоотношений [4].
Танкаева М.С. Понятие «Информационно-коммуникационные технологии» в научно-педагогической литературе. Международный научный журнал «Инновационная наука» 2016. №6 <https://scienceforum.ru/2022/article/2018030012> ИКТ - это «...технологии, использующие вычислительную технику и телекоммуникационные средства для сбора, хранения, обработки и передачи информации с целью оперативной и эффективной работы с информацией» [5, с. 33–35].
Польщиков А.В. Понятие информационно-коммуникационных технологий в системе технико-криминалистического обеспечения деятельности ОВД // Российский следователь. 2010. №16. С. 33-35.

Особую значимость информационные технологии приобрели в образовании. Существует множество факторов, обуславливающих ориентацию современной системы образования на построение учебного процесса на базе ИКТ. Прежде всего увеличение числа людей, работающих в информационной интернет среде. Данная среда способствует созданию языка для программистов, работников IT-сферы. IT сфера призвана автоматизировать жизнь и упрощать действия людей. Сегодня, согласно статистике (на 2022 год), в России насчитывается 129,8 млн. интернет-пользователей, среднестатистический житель проводит в интернете примерно 7 часов 50 минут в сутки [6].
Чуранов Е. Интернет в России в 2022 году: самые важные цифры и статистика. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.web-canape.ru/business/internet-v-rossii-v-2022-godu-samye-vazhnye-cifry-i-statistika/> (Доступ 22 февраля 2022).

Внедрение в процесс обучения информационных технологий ставит перед преподавателем новые, более сложные задачи. Он должен сориентироваться в безбрежном море информации, научить своих студентов превращать информацию в знания и привить им вкус к этой работе» [7, с. 13].
Садовничий В.А. Университет XXI века. М., 2008. 92 с.

Материалы и методы исследования

В настоящее время большое значение приобретает поиск наиболее эффективных путей обучения, повышения качества усвоения знаний, выявление внутренних резервов познавательной активности, мыслительных процессов и памяти обучающихся. Технология проектной деятельности - одна из самых активных технологий. Она позволяет разнообразить процесс обучения, повышает мотивацию, развивает интерес к предмету, способность и готовность к самостоятельному изучению иностранного языка, формирует информационную компетентность. А умения самостоятельно вести поиск информации, систематизировать и анализировать её, помогают обучающимся в дальнейшем самоутвердиться в жизни, т.е. повысить свой интеллектуальный уровень, самостоятельно добывая знания [8, с. 211-214].
Жумабаева Д.А. Организация самостоятельной деятельности учащихся с использованием ИКТ

Проанализировав и обобщив опыт разных учебных заведений по применению метода проекта, мы предлагаем описание проекта со студентами-бакалаврами, обучающимися по программе «Информационные технологии в международном бизнесе».

Представленный проект относится к исследовательскому, т к в его основе лежит аналитическая исследовательская работа. Проект характеризуется продуманной системой выполнения, четко сформулированными перед началом выполнения целями, заинтересованностью каждого обучающегося, социальной значимостью, продуманными методами обработки результатов [3], методами анализа и классификации данных из электронных источников, изучение опыта создания электронных словарей. Полат, Е.С.

Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Учеб. пособие для студентов педагогических вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров. – М.: Изд. центр «Академия», 2000. – 272 с.

Цель проекта – изучить профессиональную лексику программистов, работников IT-сферы и создать русский и английский словари.

Задачи для реализации проекта: ознакомиться с интернет-сайтами и IT-форумами; изучить, собрать, обработать систематизировать материал; создать электронные версии русского и английского словарей для специалистов IT-сферы.

Этапы проекта: 1. Подготовительный: определение проблемы, составление плана работы, распределение обязанностей внутри мини-группы проекта. 2. Основной: реализация проекта, обобщение и анализ промежуточных результатов реализации проектной деятельности в целом и ее отдельных моментов, корректирующие действия. 3. Заключительный: анализ соответствия поставленной цели и достигнутых результатов.

Результаты

На сегодняшний день макроструктура профессиональных словарей содержит более 1167 единиц, из них в русском словаре 582, в англо-русском 649 (см. таб. 1).

Словари (англо-русский и русско-русский) размещены на сервисе хранения, редактирования и синхронизации файлов Google (Google Диск). Для простоты и удобства использования словари разделены и отсортированы по файлам в соответствии с буквой алфавита. Подобная система распределения позволяет быстро добавлять новые слова, видоизменять определения, находить нужную информацию. Данный сервис предоставляет доступ к истории изменений файлов.

Таблица 1

Макроструктура профессиональных словарей

Части речи	Русский словарь	Примеры	Англо-русский словарь	Examples
Существительные /Nouns	395	Выпадашка, Окиары Пиратка	149	Alfa geek, Bots
Глаголы/Verbs	67	Дропнуть, Комплитить, Пулить	45	Gonna, Gotta, Wanna
Прилагательные /Adjectives	16	Битый, Двухголовый, Юзанный	31	Discoverable, Permissive, Intellectual
Аббревиатуры/Abbreviations	19	Дод - от англ. "Definition of Done" - критерии готовности. АКА - от англ. "Also Known As" - также известный как.	167	АКА- abb. - "Also Known As" - также известный как. BFF, abb. - "Best Friend Forever" - лучший друг навсегда.
Наречия/Adverbs	3	Крипово	1	Kinda
Двух/трех элементные единицы/collocations, combinations of words	82	Бизнес-ангел, Бриф-анкета	256	Agnostic – website, Spaghetti code
Итого:	582		649	

Эта функция наглядно показывает последние правки каждого члена проекта и упрощает работу в команде. Помимо файлов со словами, на Google Диске представлены статистическая, тематическая классификации и файл с указанием интернет-источников.

Микроструктура словарей представлена такими категориями, как: лемма, грамматическая, функционально-стилистическая пометы, семантизация, иллюстрация, этимологическая помета (см. таб. 2).

Таблица 2

Микроструктура профессиональных словарей

№	Категории	Русский словарь	Англо-русский словарь
	Лемма	Стример - от англ. “Stream” - человек, который организует, запускает стрим, онлайн трансляцию;	Troll , <i>n.</i> - человек, который намеренно начинает споры в комментариях;
	Грамматическая помета	Валидный - от англ. “Valid” - правильный, корректный, работающий. Венчурный - от англ. “ <i>venture, ventures</i> ” - связанный с риском.	Viral , <i>adj.</i> – вирусный; Virtual , <i>adj.</i> – виртуальный;
	Функционально-стилистическая помета	Блохи - <i>шутл.</i> небольшие баги, т.е. незначительные проблемы в разработанном ПО, приложении, сайте; Винда - <i>сленг.</i> название операционной системы Windows;	Guiltware , <i>сленг.</i> - программное обеспечение, автор которого призывает присылать хотя бы небольшую плату за его использование.
	Семантизация	Читер - от англ. - “to cheat” - играть нечестно, не по правилам, мошенничает, использует для победы все возможные программы;	Twitterati , <i>n.</i> - группа пользователей Твиттера, которые имеют большое количество подписчиков и известны в кругах Твиттера (иногда и за их пределами).
	Иллюстрация	Фаундер - человек, основавший компанию или запустивший стартап. • «Эта компания мне очень понравилась бизнес-идеей, командой, фаундером »;	Avatar , <i>n.</i> - изображение (воплощение) или объект, который является “лицом” пользователя. • «Follow the steps shown to either select an available gamerpic or create a gamerpic by using your avatar ». «Выполните следующие действия, чтобы выбрать существующую картинку игрока или создать ее из своего аватара».
	Этимологическая помета	Синбаи - от англ. “Seen by” - служебные строки в конце сообщения, показывающие узлы, которым оно было доставлено.	Data , from latin, <i>n.</i> - данные, информация, сведения, факты.

В ходе исследования, среди многообразия тем, фиксируемых в русском и английском языках, выявлены семь тем, объединяющих все профессиональные понятия (см. таб. 3).

Таблица 3

Темы объединяющие профессиональные понятия

№	Темы	Русский словарь	Англо-русский словарь
	Должности, роли, специфические названия:	Адепт, Бизнес-ангел, Банщик	Influencer, Admin
	Разработка	Блин, Болванка, Демка	Megaproject, Web page, Public cloud computing
	Термины на уровне IT компаний, фондов, организационные термины	Авария, Венчур, Долина	Open collaboration, Road network, Legislation
	Соцсети, форумы, статьи	Аватар, Аккаунт, Месседж	Account, Blogosphere
	Неформальное общение	Мерджить, Пулить, Пушить	АМА ("Ask me anything" - спроси меня о чем угодно, ВВ - ("Bye Bye" - пока, пока!), Emoticon
	Языки программирования, программное обеспечение, код, лицензии	БиБиЭСка, Бандл, Бот	Anaconda, Access, License free, License mixing, License tracking
	Термины из Scrum	Буст, Митап, Пивот	Random Coffee, Networking, Unconference

Идет разработка создания Telegram-бота, который будет содержать русский и англо-русский словари. Пользователю достаточно написать незнакомое слово Telegram-боту, в ответ будет получена подробная информация, содержащая само слово с указанием части речи, значения, иллюстрации, этимологией.

В дальнейшем планируется создание собственной платформы для увеличения числа пользователей с максимальным количеством функций.

Обсуждение

Новые информационные технологии стали неотъемлемой частью жизни современного человека. Они позволяют улучшить качество образования, увеличить его доступность, повысить мотивацию учеников и оптимизировать процесс обучения. С помощью ИКТ можно создавать интерактивные уроки, где обучающиеся могут сами участвовать в образовательном процессе, а не только слушают лекции. Это способствует более глубокому пониманию материала и запоминанию его на долгое время.

Особую роль в настоящее время приобретает создание систем искусственного интеллекта персонализированного обучения - способности адаптировать организацию, содержание и темп обучения к конкретным потребностям каждого отдельного учащегося. Одной из целей создания таких систем является автоматизация процесса обучения, что может значительно улучшить качество образования и сделать его более доступным. Системы искусственного интеллекта могут анализировать данные об обучающихся и предлагать индивидуальные задания и материалы для каждого из них, учитывая их индивидуальные потребности и возможности. Это может существенно повысить эффективность образовательного процесса и сделать его более персонализированным.

Сегодня приобретение знаний перестало быть ключевым приоритетом, на первый план в учебных программах и педагогическом проектировании выходят: способность

работать в команде, сотрудничать, эффективно общаться, развивать компетенции, чтобы лучше подготовить обучающихся к жизни в быстро меняющемся информационном обществе, в мире, где ускоряется процесс появления новых знаний, постоянно возникает потребность в новых профессиях, в непрерывном повышении квалификации.

Заключение

Развитие современного мира невозможно без использования информационных технологий. Проанализировав формы работы с ИКТ, мы пришли к выводу, что использование информационных технологий возможно на каждом этапе реализации проектной деятельности.

ИКТ в проектной деятельности способствует формированию универсальных учебных действий, которые предоставляют обучающемуся возможность самостоятельно получать новые знания, ставить цели, находить средства для их достижения, а также контролировать и оценивать свои результаты. Более того, универсальные учебные действия помогают в дальнейшей самореализации, формируют способность и готовность к постоянному обучению, устраняют препятствия для самообразования и успешного освоения новых знаний во взрослой жизни.

Возможности информационных технологий успешно используются для формирования основополагающей языковой компетенции – лексико-грамматических навыков.

Самостоятельный поиск информации на английских и русских сайтах помогает развить компенсаторную компетенцию, так как обучающийся учится использовать доступные ему ресурсы для заполнения пробелов в своих знаниях и навыках.

Социокультурная компетенция развивается благодаря самостоятельному поиску информации. Обучающийся учится понимать культурные различия и контекст, в котором он получает информацию, учится оценивать достоверность и надежность информации, что является важным навыком в наше время. Кроме того, самостоятельный поиск информации способствует развитию навыков самоорганизации. Обучающийся стремится к эффективному планированию своего времени и ресурсов для достижения конкретных целей. Этот навык может быть полезен не только в образовательном процессе, но и в жизни в целом.

Список использованных источников

1. Хохова Ю.Е. Глоссарий по информационному обществу. М.: Ин-т развития информационного общества. – 2009, - 160 с.
2. Сидорова, В. В. Современные образовательные технологии и их роль в обучении. [Электронный ресурс] - <http://www.muh.ru/.Docs/> (дата обращения 01.04.2023.)
3. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Учеб. пособие для студентов педагогических вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров. – М.: Изд. центр «Академия», 2000. – 272 с.
4. Танкаева М.С. Понятие «Информационно-коммуникационные технологии» в научно-педагогической литературе. [Электронный ресурс] - <https://scienceforum.ru/2022/article/2018030012> (дата обращения 02.04.2023.)
5. Польщиков А.В. Понятие информационно-коммуникационных технологий в системе технико-криминалистического обеспечения деятельности ОВД // Российский следователь. - 2010. - №16. - С. 33-35.
6. Чуранов Е. Интернет в России в 2022 году: самые важные цифры и статистика. [Электронный ресурс] - <https://www.web-canape.ru/business/internet-v-rossii-v-2022-godu-samy-e-vazhnye-cifry-i-statistika/> (дата обращения 02.04.2023.)
7. Садовничий В. А Университет XXI века. - М.: «МГУ им. Ломоносова», 2008. - 92 с.

8. Жумабаева Д.А. Организация самостоятельной деятельности учащихся с использованием ИКТ. // Конференция АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. Вып. 1. – Москва: АСОУ, 2017. – 1322 с.

ҚАРУ-ЖАРАҚ ПЕН ӘСКЕРИ ТЕХНИКА

УДК.623.74

М.Даулеткалиев

Т.Ж. Бигелдинов атындағы Әуе қорғанысы күштерінің Әскери институты,
Қазақстан Республикасы, Ақтөбе қаласы

m.dauletkaliev@mail.ru

ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ АППАРАТТАРЫН БАСҚАРУДЫҢ
АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРІ

Андатпа: Бұл мақала ұшқышсыз ұшу аппараттарын басқарудың автоматтандырылған жүйелерінің негізгі міндеттеріне, оларды заманауи армияның қару-жарақ жүйесінде жетілдіруге және жауынгерлік жағдайда қолдануға арналған. экономиканың әртүрлі секторларында азаматтық және әскери міндеттердің кең спектрін шешу үшін ғылыми немесе өзге мақсаттарда жергілікті жерді мониторингтеу, түсіру және картаға түсіру, төтенше жағдайларда көмек көрсету. Мақалада приборлар, жетектер, байланыс әдістері және басқару алгоритмдерін қоса алғанда, ұшқышсыз ұшу аппараттары үшін автоматты басқару жүйесін ұйымдастырудың негізгі компоненттері мен принциптері талданады. Тұрақты ұшу динамикасына қол жеткізу, дәл навигация және миссиялық тапсырмаларды тиімді орындау мақсатында осы компоненттерді біріктіруге ерекше назар аударылады. Сондай-ақ, осы саладағы проблемаларды шешудің практикалық аспектілері, әдістері және даму перспективалары талқыланады. Нәтижелер мен тұжырымдар ұшқышсыз ұшақтарды автоматты басқару саласына маңызды үлес болып табылады және оларды әрі қарай зерттеу және практикалық қолдану үшін пайдалануға болады. Басқару объектісіне әсер ететін әсерлерге байланысты қозғалыс параметрлерін өзгертетін пилотсыз объектілерді автоматты басқарудың адаптивті жүйелерін жобалау әдістерін әзірлеу автоматты режимде басқару принциптері мен алгоритмдерін әзірлеуге, пилотсыз объектіні автоматты басқарудың адаптивті жүйесінің құрылысы мен жұмыс істеу ерекшеліктерін талдауға және модельдеуге байланысты бірқатар ғылыми-техникалық мәселелерді шешуді талап етеді. Бұл ретте ұшқышсыз ұшу аппараттарының тактикалық-техникалық сипаттамаларын қамтамасыз етуде ұшуды басқаратын борттық ақпараттық-басқару жүйесі маңызды рөл атқарады. Ұшқышсыз ұшу аппараттарын басқару кезінде дәлдікті, тұрақтылықты және жылдамдықты қамтамасыз ету негізгі міндет болып табылады және барлық мүмкін модельдеу құралдарын қолдана отырып жүйені пысықтауды талап етеді. Шағын бұрыштармен жұмыс істеу кезінде жүйені пысықтау қажетті дәлдік пен жұмыс режимдерін қамтамасыз ететін модельді әзірлеуді талап етеді. Бағдарламаланатын микроконтроллерлер басқару жүйесінің орталық процессорымен жұптастырылған және қосымша басқару функцияларын орындай алады. Бағдарламаланатын микроконтроллерлер жеке бағдарламалық жасақтама микроконтроллері немесе Басқару жүйесінің процессорының құрамдас бөлігі болуы мүмкін. Басқару жүйесіне бағдарламаланатын микроконтроллерді қосу өте маңызды артықшылықтар сериясын береді. Жоғарыда қарастырылған мәселелердің практикалық маңыздылығы және аталған міндеттерді жеткіліксіз пысықтау диссертация тақырыбын таңдауды және зерттеу бағытын анықтады. Бұл жұмыстың тақырыбын құрайтын бұл мәселелер өте өзекті.

Түйін сөздер: Ұшқышсыз ұшу аппараты, басқару функциялары, барлау міндеттері, басқару жүйесі.

Abstract: This article is devoted to the main tasks of automated control systems for unmanned aerial vehicles, their improvement in the armament system of the modern army and their use in combat conditions. to solve a wide range of civil and military tasks (monitoring, surveying and mapping of the area for scientific or other purposes) in various sectors of the

economy. The article analyzes the main components and principles of the organization of an automatic control system for unmanned aerial vehicles, including sensors, actuators, communication methods and control algorithms. Special attention is paid to the integration of these components in order to achieve stable flight dynamics, accurate navigation and effective mission tasks. The results and conclusions obtained represent an important contribution to the field of automatic control of unmanned aerial vehicles and can be used for further research and practical applications. The development of design methods for adaptive automatic control systems for unmanned objects that change motion parameters depending on the effects acting on the control object requires solving a number of scientific and technical problems related to the development of principles and algorithms for automatic control, analysis and modeling of the features of the construction and functioning of an adaptive automatic control system for an unmanned object. Programmable microcontrollers are connected to the central processor of the control system and can perform additional control functions. Programmable microcontrollers can be separate software microcontrollers or an integral part of a control system processor. Adding a programmable microcontroller to the control system provides a number of very important advantages. The practical importance of the issues discussed above and the insufficient elaboration of the listed tasks determined the choice of the dissertation topic and the direction of research. These issues, which form the subject of this work, are quite relevant.

Keywords: Unmanned aerial vehicle, control functions, reconnaissance tasks, control system.

Аннотация: Данная статья посвящена основным задачам автоматизированных систем управления беспилотными летательными аппаратами их совершенствованию в системе вооружения современной армии и применению в боевых условиях, а также для решения широкого спектра гражданских и военных задач (мониторинг, съёмка и картографирование местности в научных или иных целях, оказание помощи в чрезвычайных ситуациях) в разных секторах экономики. В статье анализируются основные компоненты и принципы организации автоматической системы управления для беспилотными летательными аппаратами включая сенсоры, исполнительные механизмы, методы коммуникации и алгоритмы управления. Особое внимание уделяется интеграции данных компонентов с целью достижения устойчивой динамики полета, точной навигации и эффективного выполнения задач. Также обсуждаются практические аспекты, методы решения проблем и перспективы развития в данной области. Полученные результаты и выводы представляют собой важный вклад в область автоматического управления беспилотными летательными аппаратами и могут быть использованы для дальнейших исследований и практических применений. Разработка методов проектирования адаптивных систем автоматического управления беспилотными объектами, изменяющих параметры движения в зависимости от воздействий, действующих на объект управления, требует решения ряда научно-технических проблем, связанных с разработкой принципов и алгоритмов управления в автоматическом режиме, анализа и моделирования особенностей построения и функционирования адаптивной системы автоматического управления беспилотным объектом. При этом важнейшую роль в обеспечении тактико-технических характеристик беспилотными летательными аппаратами играет бортовая информационно-управляющая система, управляющая полетом. Обеспечение точности, устойчивости и быстродействия при управлении является ключевой задачей и требует отработки системы с использованием всех возможных средств моделирования. Отработка системы при работе с малыми углами требует разработки модели, обеспечивающей необходимую точность и режимы работы. Программируемые микроконтроллеры сопряжены с центральным процессором системы управления и могут осуществлять дополнительные функции управления. Программируемые микроконтроллеры могут быть отдельными программными микроконтроллерами или составной частью процессора системы управления. Добавление

программируемого микроконтроллера в систему управления даёт ряд очень важных преимуществ. Практическая важность рассмотренных выше вопросов, и недостаточная проработка перечисленных задач определили выбор темы диссертации и направление исследований. Эти вопросы, составляющие предмет данной работы, вполне актуальны.

Ключевые слова: Беспилотный летательный аппарат, функции управления, задачи разведки, система управления.

Кіріспе

Ұшқышсыз ұшу аппараты: ауызекі тілде де дрон ағылшын тілінен "drone" дронынан - бортында экипажы жоқ ұшақ.

Дүние жүзінде ұшқышсыз авиацияның дамуына Америка құрамы штаты мен Израиль әскерлерінің әскери операциялар кезінде парсы Шығанағы, Югославия, Таяу Шығыс, Араб-Израиль соғыстары ұшқышсыз ұшу аппараттарын сәтті және кеңінен қолдануы түрткі болды. Сонымен қатар дрондар өздерін барлаудың, жауынгерлік қолдаудың тиімді құралы ретінде, жаудың зениттік қондырғыларын анықтауға жүктерді жеткізуге және басқа да жауынгерлік тапсырмаларды орындауға арналған жалған нысаналар ретінде көрсетті.

Бүгінгі таңда UVS International (ұшқышсыз жүйелердің жетекші халықаралық қауымдастығы) мәліметтері бойынша, ұшқышсыз ұшу аппараттары әлемнің 52 елінде шығарылады. Бұл нарықта ондаған ірі кәсіпорындар мен шағын фирмалар бәсекелеседі. Өндірушілер мен модельдердің толық емес тізімі осы ұйымның 2009/2010 жылдардағы UAS жылнамасының жылдық есебіне сілтеме жасай отырып қол жетімді. Зерттеу материалдары мен әдістері. Ұшқышсыз ұшу аппараттарының автономия дәрежесі әртүрлі болуы мүмкін - қашықтан басқарылатыннан толық автоматтыға дейін - сонымен қатар дизайны, мақсаты және басқа да көптеген параметрлері бойынша ерекшеленеді ұшқышсыз ұшу аппаратын басқару эпизодтық командалар бойынша немесе үздіксіз жүзеге асырылуы мүмкін - соңғы жағдайда ұшқышсыз ұшу аппараты қашықтан басқарылатын ұшақ (ұшқышсыз ұшу аппараты) деп аталады. Ұшқышсыз ұшу аппараттары барлау тапсырмаларын шеше алады (бүгінгі күні бұл олардың негізгі мақсаты), құрлықтағы және теңіздегі нысандарға соққы беру, әуе нысандарын ұстау, радио кедергілерін орындау, өртті бақылау және нысананы белгілеу, релелік хабарламалар мен деректерді беру, жүктерді жеткізу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Зерттеу әдісі

Ұшқышсыз ұшу аппараттарының басты артықшылығы оларды жасау мен пайдаланудың айтарлықтай төмен құны (тапсырмалар бірдей тиімді орындалған жағдайда): сарапшылардың бағалауы бойынша, күрделіліктің жоғарғы диапазонындағы жауынгерлік ұшқышсыз ұшу аппараттарының құны 5-6 миллион доллар, ал басқарылатын F-35 жойғыш-бомбалаушы ұшағының құны шамамен 100 миллион долларды құрайды сонымен қатар ұшқыштарды даярлауға айтарлықтай шығындар. Маңызды фактор-жауынгерлік ұшқышсыз ұшу аппаратының операторы жауынгерлік ұшақтың ұшқышынан айырмашылығы өз өміріне қауіп төндірмейді. Ұшқышсыз Ұшу аппараттарының кемшілігі қашықтан басқару жүйелерінің осалдығы болып табылады, бұл әсіресе әскери ұшқышсыз ұшу аппараттары үшін маңызды.

Жауынгерлік операциялар дрондарды қолданудың классикалық саласы. Дрондар өздерінің пайда болуына әскери өнеркәсіпке қарыздар. Автономды ұшақтардың алғашқы алғышарттары 19 ғасырда пайда болды. Қазіргі заманғы әскери өнеркәсіпте жоғары технологиялық үлгілері қолданылады, олар үнемі жетілдіріліп отырады. Құрылғылар барлаушылар, соққы беретін ұшақтар жүйесі, жердегі іс-қимыл үйлестірушілері ретінде белсенді қолданылады.

Ұшқышсыз ұшу аппараттарын жауынгерлік қолдану

Қашықтан басқарылатын ұшақтарда белсенді жұмысты бірінші дүниежүзілік соғысқа қатысушы елдер жүргізе бастады. Тәжірибелер әр түрлі сәттілікпен өтті: алғашқы ұшу тәжірибесі сәтсіз аяқталды. Соған қарамастан 1920 жылға қарай Германияда сымдармен қашықтан басқарылатын планерлер жасалды. Құрылғылар 1000 кг-ға дейінгі жүктемеге төтеп бере алды.

Оқиғалар соғыс аралық кезеңде және екінші дүниежүзілік соғыс кезінде жалғасты бірақ технологияда айтарлықтай жетістіктерге қол жеткізілмеді. 1945 жылдан кейін Америка құрама штаттары қашықтан басқарылатын зымырандар мен әуе бомбаларын жасауға шоғырланып, ұшқышсыз ұшақтар идеясына 60-шы жылдары ғана оралды. Суық толқынның өтуі Америка құрама штаттарын 1962 жылы жаппай өндірісі басталған барлау ұшқышсыз ұшақтарын шығаруға ынталандырды. 60-жылдардың аяғында алғашқы ұшқышсыз тікұшақ жасалды. Дрондар Вьетнам соғысы кезінде белсенді түрде қолданылды, онда олар өздерінің тиімділігін дәлелдеді.

Ұшқышсыз ұшу аппараттарын өндіру мен пайдаланудағы басты жетістік спутниктік навигация жүйесін (GPS) жасау болды. Тоқсаныншы жылдардан бастап ұшқышсыз ұшу аппараттары барлау, бақылау және нысанаға алу үшін белсенді түрде қолданыла бастады. Дрондар Парсы шығанағы соғысында Югославиядағы, Ирактағы және Ауғанстандағы қақтығыстарды бітімгершілік күштерінің реттеуінде өз қолданылуын тапты.

Қазіргі уақытта дрондар өзін көп қырлы қолданудың тиімді әскери құралы ретінде көрсетті:

- интеллект;
- жағдайды бақылау;
- белсенді әскери операциялар.

Жауынгерлік дрондар ұзақ ұшуларды орындайды, сыртқы әсерлерге төзімді, салыстырмалы автономияға ие олар ұрыс даласында нақты тапсырмаларды орындауға, сондай-ақ өз бетінше қонуға қабілетті.



Сурет 1. Жауынгерлік Дрон

Жауынгерлік жағдайда ұшқышсыз ұшу аппараттарын қолданудың негізгі артықшылықтары заманауи дрондар факторлардың жиынтығы бойынша классикалық басқарылатын көліктерден асып түсетін жоғары санатты техникалық жабдықтармен ерекшеленеді:

- Автономия.

Бұл қасиет дрондарды сенімді барлаушылар етеді. Жабдық жету қиын жерлерді зерттеуге, алынған деректерді жазуға және оларды жердегі штабқа жедел жіберуге қабілетті. Ұшу ауа райы жағдайына қарамастан жүзеге асырылады.

- Жұмыс кезінде үнемдеу.

Классикалық басқарылатын әуе ұшақтарымен салыстырғанда ұшқышсыз ұшу аппараттары он есе арзан. Ұшу арнайы дайындықты және ұшқыштардың қатысуын қажет етпейді. Оларды оқытуға қаржы ресурстарын жұмсаудың қажеті жоқ.

Берілген тапсырмалар тобын бір уақытта орындау мүмкіндігі.

Дрондар ұрыста бірден бірнеше функцияларды орындайды: барлау, үйлестіру, ақпарат және шабуыл. Құрылғылардың жүк көтергіштігі жоғары және қажет болған жағдайда ұшыруға болатын қаруды алып жүруге қабілетті.

"Адам факторы" проблемасын жою.

Жауынгерлік операциялар кезінде ұшқыш физикалық және психикалық интеллектуалдық, эмоционалдық мүмкіндіктерінің шегінде жұмыс істейді. Жоғары шамадан тыс жүктемелер қысқа мерзімде маңызды шешім қабылдау қажет болған кезде психикаға шамадан тыс жүктеме жүктейді. Дрондарды пайдалану мәселені маңызды емес етеді: дрондардың әрекеттерін қауіптен тыс және ұтымды пайымдауға қабілетті оператор бағдарламалайды немесе басқарады.

- Адам өміріне қауіп төндірмейді.

Ұшқышсыз ұшу аппараттарының адамның араласуынсыз ұшу қабілеті әсіресе әскери қызметшілердің өміріне қауіп төніп тұрған ұрыс кезінде өзекті болып табылады. Автономды дрон бір уақытта екі функцияны орындайды: әскери операцияларға белсенді қатысады және жауынгерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Біз ұшқыштың қайтыс болуы мүмкін екендігі туралы ғана емес, сонымен қатар радиацияның жоғарылауы, химиялық әсер ету жағдайында ұшу туралы да айтып отырмыз.



Сурет 2. Автономды дрон

Қазіргі армияның қару-жарақ жүйесіндегі ұшқышсыз ұшу аппараттарының рөлі Қазіргі әскери өнеркәсіпте дрондарға ерекше көңіл бөлінеді. Олар әскери техниканың балама нұсқаларынан көп жағынан, әсіресе "экономикалық тиімділік" коэффициенті бойынша асып түседі.

Әскери ұшқышсыз ұшу аппараттары келесі тапсырмаларды орындайды:

- барлау әрекеттері;
- ақпаратты нақты уақыт режимінде жерге қосу нүктесіне беру;
- жауынгерлік шабуыл;
- әуе кемелерін жердегі нысандарға бағыттау;
- зымыран әскерлерінің атысын түзету;
- жалған нысаналар жасау арқылы жаудың назарын басқа жаққа аудару;
- байланыс релесі.

Әскери ұшқышсыз ұшақтарды әзірлеуге және жетілдіруге, әсіресе ірі әлемдік

державаларға (Ресей, АҚШ, Қытай) айтарлықтай мемлекеттік бюджеттер инвестицияланады. Қазіргі кезеңдегі инженерлердің басты мақсаты-болашақ ұшқышсыз Ұшу аппараттарын мүмкіндігінше автономды ету:

- ұрыс кезінде тактикалық шешімдерді өз бетінше қабылдау;
- оператордың қатысуынсыз өз әрекеттеріңізді үйлестіріңіз;
- мақсатты таңдап, оны жойыңыз.

Автономиядан басқа, дрондардың көлемі мен олардың функционалдығы бойынша жұмыстар жүргізілуде. Дрондардың көлемін азайту жоспарлануда бұл оларды өндіру мен пайдалану құнын төмендетуге, сондай-ақ маневрлік қабілетін арттыруға мүмкіндік береді. Тағы бір даму жауынгерлік ұшқышсыз ұшу аппараттарының жүйесін құру. Дрондар тобының жұмысы алға қойылған мақсаттарды бірлесіп жүзеге асыруға бағытталған. Ұшу кезінде құрылғылар бір-бірімен ақпарат алмасады, тактикалық тапсырмаларды таратады.



Сурет 3. Дрондар тобының жұмысы

Нәтижелер мен талқылаулар

Әскери сарапшы Алексей Леоновтың пайымдауынша Ресей қазір дрондардағы әскерлерге деген қажеттілікті сәтті өтеп жатыр. Ал ең танымал шағын ұшқышсыз ұшу аппараттары, соның ішінде қарапайым ресей азаматтарын жинауға көмектеседі.



Сурет 4. Дрон операторларының бөлімшелері

VGTRK тілшісі александр Сладков Mavic 3 Fly More Combo және Mavic 2 Zoom Fly More Combo құрылғылары қазіргі уақытта азаматтық ұшқышсыз ұшқыштар арасында ең көп сұранысқа ие екенін айтты. Оның бағалауы бойынша, бір мотоатқыштар полкі әдетте взвод командирлері үшін үш үлкен тікұшақты, тоғыз орташа және 27 шағын тікұшақты қажет етеді.

"Ступор" электромагниттік кешендері жау техникасын залалсыздандырады, оператор мен ҰШҚЫШСЫЗ ҰШУ аппараты арасындағы сигналды сөндіреді, бұл дронды басқаруды тоқтатуға және оны өз аумағыңызға қондыруға мүмкіндік береді. RT арнасына берген сұхбатында Алексей Леонов шағын дрондардың маңыздылығын да атап өтті. Бұл квадрокоптер немесе тікұшақ типті көліктер 10-20 км тереңдікте жұмыс істейді және атыс есептеулері үшін нысананы белгілеу туралы ақпаратты беруге қабілетті. Оның айтуынша, арнайы операция қашықтығы 2 км-ден аспайтын қалалық жерлердегі шабуылдаушы бөлімшелерге ақпарат бере алатын жаңа ультра шағын ұшқышсыз ұшу аппараттарын жасау қажеттілігін айқын көрсетті.

Қазіргі заманғы соғыстағы ұшқышсыз ұшу аппараттарының маңыздылығы жақсы түсініледі және ұшқышсыз ұшу аппараттарының операторларының мамандандырылған бөлімшелерін құруда стандартты емес тәсілді қолданады.

Қорытынды

Алғашқы дрондар 100 жылдан астам уақыт бұрын пайда бола бастады. Технологияның дамуымен және GPS-тің пайда болуымен дрондарды өндіру және пайдалану дамудың жаңа кезеңіне ие болды. Заманауи құрылғылар жоғары автономиямен өз бетінше қонуға, ұрыс кезінде тактикалық тапсырмаларды орындауға және ауада 12 сағаттан астам тұруға қабілеттілігімен ерекшеленеді. Ұшқышсыз ұшу аппараттары бағасы, ұтқырлығы және әскери операциялар жағдайындағы жалпы тиімділігі бойынша дәстүрлі басқарылатын көліктерден жоғары.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. <http://lb.aero/about/articles/применение-БПЛА в боевых условиях>.
2. <http://авиация 21.ru/application-uav-in-special-military-operation>.
3. "Дроны". Первое иллюстрированное руководство по беспилотным летательным аппаратам 2011.-778 с.
4. Литвиненко, Ногинов "Борьба с беспилотными летательными аппаратами"2010.-228 с.
5. Противодействие беспилотным летательным аппаратам. Макаренко С.И. 2000.-589 с.
6. Игры в апокалипсисе. Сверкунов В.Д. 2013.-185 с.
7. Поражающие боеприпасы, оружие нового века. Щербаков В. 2009.-81 с.
8. Школа специального назначения оператора боевого беспилотника. Соловьев В.Ю. 2007.101 с.
9. Эра беспилотников. Журавлев П. 2005.-194 с.
10. Беспилотные летательные аппараты. Василин Н. 2001.-172 с.
11. Беспилотные летательные аппараты - применение и борьба с ними. Литвиненко А. 2014.-194 с.
12. Беспилотные летательные аппараты. Кражар В.А., Володин А.Н. 2017.-83 с.
13. Пилотирование беспилотных летательных аппаратов. Астахова Н. 2006.-295 с.
14. Аэрогазодинамика органов управления полетом летательных аппаратов. Калугин В.Т. 2019.-304 с.
15. Любецкий В.В. Мировая экономика. // ИНФРА-М., 2008.-12 с.
16. Мовсесян А.Г., Огневцев С.Б. Мировая экономика. // М. ИНФРА-М., 2011. 49 с.

Әуе қорғанысы күштері Әскери институтының

ХАБАРШЫСЫ

Ғылыми журналы

Редакцияның мекен жайы: Ақтөбе қаласы, Астана ауданы,

Ә.Молдағұлова даңғылы, 39

Жұмыс тел: 8(7132) 972221, ішкі тел: 61194.

e-mail: b.kuatov@mod.gov.kz

Басуға қол қойылған күні **2024 ж.04.10.**

Пішімі 60x84 $\frac{1}{16}$ Көлемі 6,38 баспа табағы

Таралымы 300 дана

ӘҚК Әскери институт баспаханасында

Дайын оригинал-макеттен басылған

Ақтөбе қаласы, Ә.Молдағұлова даңғылы,39